

Etude de détermination des volumes maximums prélevables

Bassin versant de la Leysse

Juillet 2013

RAPPORT

CISALB

42 rue du Pré Demaison
73000 Chambéry
Tél : 04 79 70 64 64
Fax : 04 79 70 06 12
www.cisalb.com

S O M M A I R E

Glossaire	9
Introduction	11
Synthèse et conclusions	13
1. Le contexte local.....	25
1.1. Météorologie.....	25
1.2. Géologique et hydrogéologie.....	26
1.3. Hydrologie de surface de la Leysse	27
2. Méthodologie de l'étude.....	30
2.1. Période d'étude et années caractéristiques	30
2.2. Points nodaux et sous bassins versants.....	31
3. Estimation de la ressource superficielle.....	33
3.1. Hydrologie aux stations DREAL	33
3.2. Hydrologie aux autres points nodaux	35
4. Besoins en eau sur le bassin versant	38
4.1. Données et estimations des volumes prélevés et rejetés	39
4.2. Prélèvements totaux sur le bassin versant de la Leysse.....	44
4.3. Prélèvements totaux sur les sous bassins versants	45
4.4. Ressource non influencée	48
5. Détermination des débits biologiques.....	53
5.1. Application de la méthode Estimhab	53
5.2. Discussion	64
6. Bilans ressource/besoins.....	79
6.1. Bilans sur le bassin versant global	79
6.2. A l'échelle journalière	82
7. Estimation des volumes prélevables et des Débits d'Objectif d'Étiage et de Crise Renforcée	85
7.1. Définitions.....	85
7.2. Détermination des volumes prélevables	86
7.3. Détermination du débit d'objectif d'étiage	104
7.4. Détermination du débit de crise renforcée	105

7.5. Application des valeurs retenues	106
8. Proposition de scénarios et de répartition des volumes prélevables entre les usagers.....	108
8.1. Mesures à mettre en place	108
8.2. Répartition des volumes prélevables et scénarios d'évolution	114
8.3. Phasage des actions	120
Rappel des conclusions	121
Fiche récapitulative du bassin de la Leyse	125
Fiche récapitulative du bassin de la Leyse amont	127
Fiche récapitulative du bassin de l'Hyères.....	129
Fiche récapitulative du bassin de l'Albanne.....	131
Fiche récapitulative du bassin du nant Varon	133
Fiche récapitulative du bassin du ruisseau des Combes	135
Fiche récapitulative du bassin du nant Bruyant.....	137
Fiche récapitulative du bassin du nant Forézan.....	139
Références	141
Annexes	143

L I S T E D E S F I G U R E S

Figure 1 : limites du bassin versant de la Leyse.	12
Figure 2 : écart de la pluviométrie annuelle moyenne par rapport à une pluviométrie interannuelle de 1 233mm.....	25
Figure 3 : coupe longitudinale des eaux souterraines du bassin chambérien.....	26
Figure 4 : bassin versant de la Leyse avec le sous bassins versants d'affluents, les stations de mesure de la DREAL, météo de Météo France, et les thalimèdes en place....	28
Figure 5 : écarts des modules annuels de la Leyse au Tremblay au module interannuel	29
Figure 6 : graphiques présentant le croisement des données pluviométriques (P) à Voglans et les débits mensuels moyens à la station DREAL du Tremblay (QMM) sur deux périodes de l'année.....	30
Figure 7 : Carte de situation des différents sous-bassins sur le bassin versant de la Leyse.	31
Figure 8 : Production de la Leyse à la station DREAL du Tremblay suivant le type d'année.....	34
Figure 9 : corrélation entre les données issues de 58 valeurs instantanées sur un mois de mesures sur le nant Varon et les données, à la même date, sur le Leyse.....	35
Figure 10 : corrélation entre les données issues de 11 jaugeages simultanés sur le nant Varon et la Leyse à la station DREAL du pont du Tremblay	35
Figure 11 : Synoptiques de production en débit mensuel du bassin de la Leyse aux points nodaux en année sèche.	37
Figure 12 : volumes prélevés pour l'usage AEP aux captages du bassin versant, sur l'année et sur la période critique en année sèche.....	40
Figure 13 : volumes d'eau (en m ³) estimés pour l'abreuvement du bétail et l'irrigation en année sèche sur les sous bassins versants.....	43
Figure 14 : rejets estimés des UDEP des bassins de la Leyse amont et de l'Hyères.	44
Figure 15 : Volumes des prélèvements effectués pour les différents usages pendant la période critique sur tout le bassin versant selon le type d'année.....	44
Figure 16 : répartition des volumes prélevés par sous bassin versant de la Leyse pendant la période critique selon l'année.	45
Figure 17 : répartition des volumes prélevés par sous bassin versant et par type d'usage en période critique d'une année sèche.....	47
Figure 18 : Synoptiques représentant sur le bassin versant de la Leyse les pourcentages de ressource influencée utilisés par les différents besoins, par sous-bassins versant en année sèche.	49
Figure 19 : Carte présentant les stations et tronçons qui ont fait l'objet des campagnes de mesure pour la méthode Estimhab.	53
Figure 20 : courbes présentant les évolutions de SPU pour la truite (adulte, TRF-ADU et juvénile, TRF-JUV) le vairon (VAI), la loche franche (LOF), le chabot (CHA), et pour les guildes rive et chenal, pour une gamme de débit allant de 0,03 m ³ .s ⁻¹ à 2 m ³ .s ⁻¹ sur la Leyse au niveau de la station DREAL du pont du Tremblay.	57
Figure 21 : courbes présentant les évolutions de SPU pour la truite (adulte, TRF-ADU et juvénile, TRF-JUV) le vairon (VAI), la loche franche (LOF), le chabot (CHA) pour une gamme de débit allant de 0,020 à 1,3 m ³ .s ⁻¹ .sur l'Hyères au niveau de la station DREAL.	58
Figure 22 : courbes présentant les évolutions de SPU pour la truite (adulte, TRF-ADU et juvénile, TRF-JUV) le vairon (VAI), la loche franche (LOF), le chabot (CHA) pour une	

gamme de débit allant de 0,007 à 0,450 m ³ .s ⁻¹ .sur l'Albanne au niveau de la station DREAL.....	59
Figure 23 : courbes présentant les évolutions de SPU pour la truite (adulte, TRF-ADU et juvénile, TRF-JUV) le vairon (VAI), la loche franche (LOF) pour une gamme de débit allant de 0,020 à 1,4 m ³ .s ⁻¹ .sur la Leysse amont à l'exutoire du sous bassin considéré..	60
Figure 24 : courbes présentant les évolutions de SPU pour la truite, adulte, TRF-ADU et juvénile, TRF-JUV pour une gamme de débit allant de 0,015 à 0,7 m ³ .s ⁻¹ .sur le nant Varon en amont de la zone de la Plaisse.	61
Figure 25 : courbes présentant les évolutions de SPU pour la truite, adulte, TRF-ADU et juvénile, TRF-JUV pour une gamme de débit allant de 0,008 à 0,3 m ³ .s ⁻¹ .sur le ruisseau des Combes au niveau du thalimède.	62
Figure 26 : courbes présentant les évolutions de SPU pour la truite, adulte, TRF-ADU et juvénile, TRF-JUV pour une gamme de débit allant de 0,008 à 0,5 m ³ .s ⁻¹ sur le nant Bruyant au niveau du thalimède.	63
Figure 27 : courbes présentant les évolutions de SPU pour la truite, adulte, TRF-ADU et juvénile, TRF-JUV pour une gamme de débit allant de 0,005 à 0,7 m ³ .s ⁻¹ sur le nant Forézan juste en amont de la confluence avec l'Hyères.	64
Figure 28 : Carte présentant les classes de qualité aux stations où a été appliquée la méthode Estimhab (le synoptique global du bassin versant est présenté en annexe 15).	65
Figure 29 : synoptique présentant les bilans ressource naturelle d'étiage quinquennal/besoins aux points nodaux retenus sur le bassin de la Leysse.	79
Figure 30 : bilans ressource naturelle d'étiage quinquennal/besoins aux points nodaux retenus sur la Leysse, l'Hyères et l'Albanne.....	80
Figure 31 : bilans ressource naturelle d'étiage quinquennal/besoins aux points nodaux retenus sur les cours d'eau de l'Epine.....	81
Figure 32 : Ressource naturelle journalière sur le mois d'août 2005 sur le nant Bruyant.	82
Figure 33 : Ressource naturelle journalière sur le mois d'août 2005 sur le Forézan	83
Figure 34 : Ressource naturelle journalière sur les mois de juillet et août 2006 sur la Leysse amont.....	84

L I S T E D E S T A B L E A U X

Tableau 1 : années retenues entrant dans la typologie.....	31
Tableau 2 : Périodes d'enregistrement des chroniques de hauteur d'eau (thalimèdes)...	33
Tableau 3 : valeurs caractéristiques du bassin versant de la Leysse aux stations DREAL	33
Tableau 4 : débits mensuels moyens par type d'année pris en compte sur une année et sur la période critique.	34
Tableau 5 : relation de corrélation entre les points au niveau des thalimèdes et la station DREAL de la Leysse au pont du Tremblay	36
Tableau 6 : Pourcentage d'erreur des corrélations sur tous les affluents sur les bas débits	36
Tableau 7 : valeurs caractéristiques extrapolées sur le bassin versant de la Leysse.....	37
Tableau 8 : rendement et indice linéaire de perte (ILP) des réseaux des communes dont CMCA gère l'eau potable sur le bassin versant de la Leysse.....	39
Tableau 9 : Consommations d'eau pour l'élevage agricole.....	42
Tableau 10 : données sur l'irrigation provenant de l'étude du schéma directeur d'irrigation du massif de l'Épine actuellement en cours.	43
Tableau 11: Les besoins pour le BV de la Leysse par activité et sous bassin en volume pour les trois types d'année	46
Tableau 12 : QMNA5 et QMNA5 reconstitués sur les points nodaux considérés du bassin versant.	51
Tableau 13 : peuplements retenus pour la méthode Estimhab.....	55
Tableau 14 : classement issu du suivi RCO sur les cours d'eau du bassin de la Leysse...	65
Tableau 15 : débits moyens mensuels actuels et reconstitués sur la Leysse à la station DREAL sur la chronique 1996-2010 (en jaune < valeur haute de l'intervalle de DB et en rouge < à la valeur basse de l'intervalle de DB).....	67
Tableau 16 : débits moyens mensuels actuels et reconstitués sur la Leysse amont sur la chronique 1996-2010 (en jaune < valeur haute de l'intervalle de DB et en rouge < à la valeur basse de l'intervalle de DB).	68
Tableau 17 : débits moyens mensuels actuels et reconstitués sur l'Hyères sur la chronique 1996-2010.....	69
Tableau 18 : débits moyens mensuels actuels et reconstitués sur l'Albanne sur la chronique 1996-2010.....	70
Tableau 19 : débits moyens mensuels actuels et reconstitués sur le nant Varon sur la chronique 1996-2010.....	71
Tableau 20 : débits moyens mensuels actuels et reconstitués sur le ruisseau des Combes sur la chronique 1996-2010.....	72
Tableau 21 : débits moyens mensuels actuels et reconstitués sur le nant Bruyant sur la chronique 1996-2010.....	73
Tableau 22 : débits moyens mensuels actuels et reconstitués sur le Forézan sur la chronique 1996-2010.....	74
Tableau 23 : intervalles de DB estimés avec la méthode Estimhab et valeurs de débit biologique guide retenues sur les points nodaux du bassin versant de la Leysse.	78
Tableau 24 : classement, par mois, des débits disponibles en amont du point nodal de la station DREAL	87

Tableau 25 : volumes mensuels prélevables, débits maximums prélevables, débits maximums prélevés restituables (quel que soit le type d'année) et part de l'un sur l'autre, sur la Leysse à la station DREAL du pont du Tremblay.	88
Tableau 26 : classement, par mois, des débits disponibles de la Leysse amont.	88
Tableau 27 : volumes mensuels prélevables, débits maximums prélevables, débits maximums prélevés restituables (quel que soit le type d'année) et part de l'un sur l'autre, sur la Leysse amont.	89
Tableau 28 : diminution de SPU pour la truite et le vairon du QMNA 5 reconstitué à l'influencé sur la Leysse amont.	89
Tableau 29 : moyennes mensuels des prélèvements effectués sur le sous bassin versant de la Leysse amont selon le type d'année et volumes prélevables (VP) retenus.	90
Tableau 30 : classement, par mois, des débits disponibles de l'Hyères.	91
Tableau 31 : volumes mensuels prélevables, débits maximums prélevables, débits maximums prélevés restituables (quel que soit le type d'année) et part de l'un sur l'autre sur l'Hyères.	91
Tableau 32 : diminution de SPU pour la truite, le chabot la vairon et la loche du QMNA 5 reconstitué à l'influencé sur l'Hyères.	92
Tableau 33 : moyennes mensuels des prélèvements effectués sur le sous bassin versant de l'Hyères selon le type d'année et volumes prélevables (VP) retenus.	92
Tableau 34 : classement, par mois, des débits disponibles de l'Albanne.	93
Tableau 35 : volumes mensuels prélevables, débits maximums prélevables, débits maximums prélevés restituables (quel que soit le type d'année) et part de l'un sur l'autre sur l'Albanne.	93
Tableau 36 : moyennes mensuels des prélèvements effectués sur le sous bassin versant de l'Albanne selon le type d'année et volumes prélevables (VP) retenus.	94
Tableau 37 : classement, par mois, des débits disponibles du nant Varon.	95
Tableau 38 : volumes mensuels prélevables, débits maximums prélevables, débits maximums prélevés restituables (quel que soit le type d'année) et part de l'un sur l'autre sur le nant Varon.	95
Tableau 39 : classement, par mois, des débits disponibles du ruisseau des Combes.	96
Tableau 40 : diminution de SPU des stades de la truite du QMNA 5 reconstitué à l'influencé du ruisseau des Combes.	97
Tableau 41 : diminution de SPU des stades de la truite en situation de prélèvement maximum sur le ruisseau des Combes (ici de la valeur minimum de la modélisation possible pour Estimhab à cette valeur + le prélèvement maximum estimé, 21 L/s).	97
Tableau 42 : moyennes mensuels des prélèvements effectués sur le sous bassin versant du ruisseau des Combes selon le type d'année et volumes prélevables (VP) retenus.	98
Tableau 43 : classement, par mois, des débits disponibles du nant Bruyant.	98
Tableau 44 : diminution de SPU des stades de la truite du QMNA 5 reconstitué à l'influencé du nant Bruyant.	99
Tableau 45 : diminution de SPU des stades de la truite en situation de prélèvement maximum sur le nant Bruyant.	99
Tableau 46 : moyennes mensuels des prélèvements effectués sur le sous bassin versant du nant Bruyant selon le type d'année et volumes prélevables (VP) retenus.	100
Tableau 47 : classement, par mois, des débits disponibles du Forézan.	101
Tableau 48 : volumes mensuels prélevables, débits maximums prélevables, débits maximums prélevés restituables (quel que soit le type d'année) et part de l'un sur l'autre sur le Forézan.	101

Tableau 49 : diminution de SPU des stades de la truite du QMNA 5 reconstitué à l'influencé du Forézan.	102
Tableau 50 : diminution de SPU des stades de la truite en situation de prélèvement maximum sur le Forézan	102
Tableau 51 : moyennes mensuels des prélèvements effectués sur le sous bassin versant du nant Bruyant selon le type d'année et volumes prélevables (VP) retenus.....	103
Tableau 52 : DOE retenus sur les sous bassins versants de la Leysse.....	105
Tableau 53 : valeurs des DCR retenues sur les points nodaux pertinents du bassin versant de la Leysse.	106
Tableau 54 : récapitulatif des valeurs retenues des volumes prélevables, DOE et DCR sur le bassin versant de la Leysse.	106
Tableau 55 : état des réseaux selon des seuils d'ILP.	108
Tableau 56 : rendements nets des communes de Chambéry métropole avec les volumes économisables si l'objectif de rendement du décret de 2012 est respecté.	109
Tableau 57 : économies possible basées sur l'écart entre l'ILP du réseau communal et l'objectif de l'Agence.	110
Tableau 58 : rappel des économies possibles après amélioration des réseaux des communes du bassin de la Leysse amont selon l'objectif retenu.	115
Tableau 59 : économies possibles après amélioration des réseaux de la commune de Vimines selon l'objectif retenu.....	116
Tableau 60 : débit instantané prélevable, débits maximum prélevés restituables avec les économies possibles prises en compte et part de l'un sur l'autre sur le nant Varon.	117
Tableau 61 : économies possibles après amélioration des réseaux de la commune de Saint-Sulpice selon l'objectif retenu.	119
Tableau 62 : économies possibles après amélioration des réseaux de la commune de Vimines selon l'objectif retenu.....	119
Tableau 63 : hiérarchisation des actions à mettre en place sur le bassin versant selon les paramètres faisabilité, investissement et amélioration quantitative.	120

Glossaire

AEP : Alimentation en Eau Potable.

BV : Bassin Versant : périmètre délimité par des lignes de crête, dont les eaux alimentent un exutoire commun.

CALB : Communauté d'Agglomération du Lac du Bourget.

CMCA : Chambéry Métropole Communauté d'Agglomération.

DB : Débit Biologique. Débit en dessous duquel la fonctionnalité des milieux se dégrade rapidement avec la baisse débit.

DCR : Débit de Crise Renforcée. Débits en dessous duquel seules les exigences relatives à la santé, de la salubrité publique, de la sécurité civile, de l'alimentation en eau potable, et les besoins des milieux naturels peuvent être satisfaits.

DOE : Débit d'Objectif d'Étiage. Débit pour lequel est simultanément satisfait le bon état des eaux, l'alimentation en eau potable et en moyenne 8 années sur 10 l'ensemble des usages.

DREAL : Direction Régionale et l'Équipement, de l'Aménagement et du Logement.

Module : Moyenne pluriannuelle du débit en un point d'un cours d'eau.

Q50 : Débit médian. Débit classé dont la fréquence est de 50%. Il caractérise la tendance centrale de distribution des débits.

QMJ : Débit moyen journalier : c'est la moyenne des débits d'un jour donné.

QMM : Débit moyen mensuel. Moyenne des QJM sur un mois donné.

QMNA5 : Débit de référence d'étiage en fréquence quinquennale. C'est le débit moyen mensuel, le plus faible de l'année, quel que soit le mois d'occurrence, estimé à la fréquence quinquennale.

Ressource actuelle : c'est la ressource effectivement observée et mesurée dans le cours d'eau.

Ressource naturelle : c'est la ressource non influencée par les prélèvements et les rejets.

RGA : Recensement Général Agricole (effectué tous les 10 ans).

SDAEP : Schéma directeur pour l'alimentation en eau potable.

SDAGE : Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux.

SPU : Surface potentielle utilisable par les espèces piscicoles. C'est un indicateur utilisé dans la méthode Estimhab.

UDEP : Unité de DÉPollution, anciennement STEP : STation d'Épuration.

VCN3 : débit moyen minimal calculé sur 3 jours consécutifs sur une période donnée.

Introduction

Tout comme les flux sédimentaires, la morphologie et la qualité des cours d'eau, le paramètre quantitatif joue un rôle central dans le fonctionnement des milieux aquatiques. Le maintien, ou dans une moindre mesure, l'amélioration des régimes hydrologiques est importante dans la restauration fonctionnelle d'un cours d'eau.

La décennie écoulée a été marquée par un contexte hydrologique faisant apparaître des besoins importants en termes de connaissance de la ressource et de son mode de gestion quantitative :

- un déficit pluviométrique marqué depuis 2003 : en effet, même avec des années comme 2012 qui affiche une pluviométrie « normale », la problématique de déficit reste importante avec des niveaux rarement atteints jusque-là.
- au mois de février et novembre 2011 les affluents du lac du Bourget présentaient des débits inférieurs au minimums connus pour cette période de l'année (la Leysse atteignait entre 12 et 20 % de son débit mensuel moyen sur plus de 30 ans, le Sierroz 18 % et le Tillet 40 %).

Dans ce contexte, le SDAGE impose les deux orientations suivantes :

- assurer la non dégradation des milieux aquatiques ;
- intervenir dans des secteurs en déséquilibre.

Ces orientations s'opèrent principalement par le biais de la connaissance de la ressource, de l'amélioration de sa distribution et de son accès, des économies d'eau et d'une gestion concertée.

La présente étude s'inscrit dans les dispositions n° 1 et 2 de l'orientation fondamentale n° 7 du SDAGE, qui visent à :

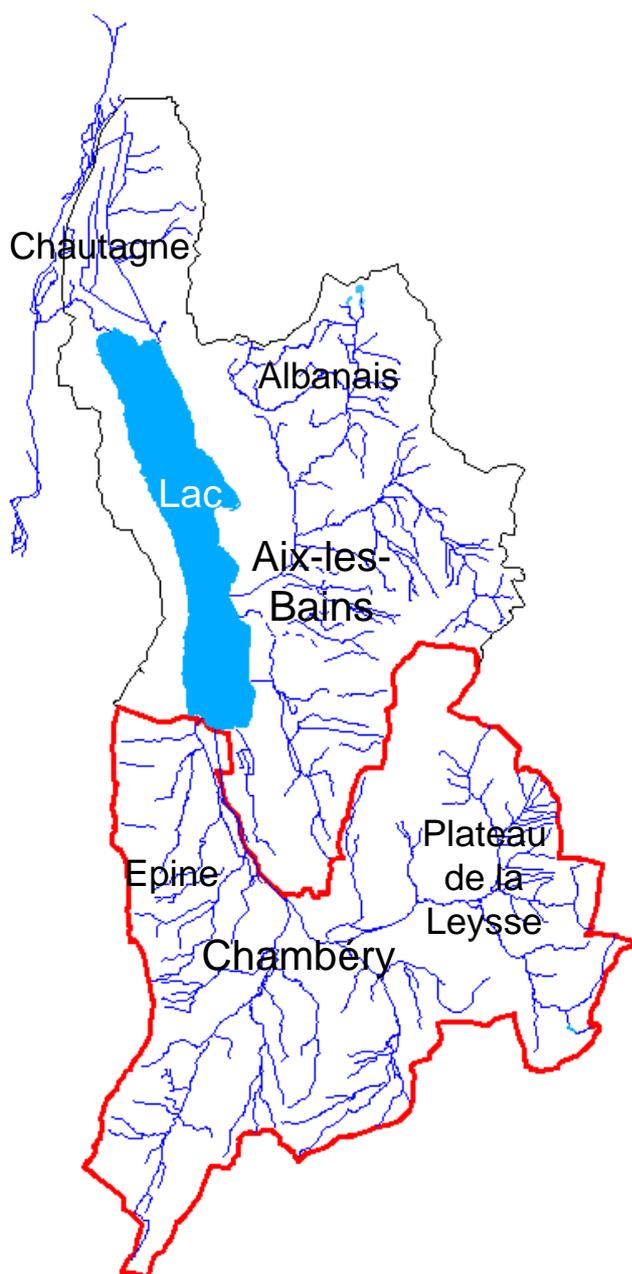
- améliorer la connaissance de l'état de la ressource et des besoins ;
- définir des régimes biologiquement fonctionnels : Débits d'Objectifs d'Etiage et Débits de Crise Renforcée.

La Leysse, affluent principal du Lac-du-Bourget, est inscrit au SDAGE comme sous bassin nécessitant une action de résorption du déséquilibre quantitatif relative aux prélèvements pour l'atteinte du bon état.

L'étude porte sur son bassin versant de 300 km². Prenant sa source sur la commune des Déserts, elle traverse Chambéry et se jette dans le lac au Bourget-du-Lac.

L'objectif est d'estimer des volumes maximums prélevables pour les usages du bassin versant et de déterminer des Débits d'Objectifs d'Étiage et de Crise Renforcée. Les objectifs intermédiaires sont les suivants :

- quantification de la ressource de la Leysse ;
- inventaire des usages et estimation des prélèvements ;
- estimation de Débits Minimums Biologiques.



L'étude propose des objectifs à un instant t et nécessite une réactualisation régulière :

Le changement climatique n'est pas pris en compte en tant que facteur principal d'influence des scénarios.

Ce type d'étude n'est donc qu'un maillon dans la chaîne de l'amélioration de la situation sur les bassins versants en équilibre quantitatif fragile.

Figure 1 : limites du bassin versant de la Leysse.

Synthèse et conclusions

Météorologie

La pluviométrie à la station Météo France de Voglans présente une diminution ces dernières années comme le présente le tableau suivant :

	1974 – 2011	1974 – 2002	2003 - 2011
Moyenne interannuelle	1 245 mm	1 303 mm	1 033 mm

Moyennes interannuelles de pluviométrie à Voglans

De 2003 à 2010 toutes les années présentent un **déficit pluviométrique** dont 6 dépassant les 15 % et 3 dépassant les 25 %. Sur cette période, le déficit pluviométrique s'élève à environ 1 800 mm, soit un peu plus que 1,3 année de pluie moyenne.

Hydrogéologie

Les sources captées du bassin versant de la Leysse appartiennent aux massifs marno-calaires des Préalpes et du Sud-Jura. Elles présentent pour la plupart un régime karstique.

Hydrologie de surface

La Leysse prend sa source sur le plateau des Deserts, dans les Bauges, et rejoint le lac du Bourget en traversant la cluse de Chambéry. Elle est alimentée notamment par l'Albanne et l'Hyères, ses deux principaux affluents, et par des affluents en rives gauches, drainant le massif de l'Épine, situé entre Chambéry et le lac.

A l'instar de la pluviométrie, l'hydrologie de la Leysse est marquée par une **période de déficit depuis 2002** allant jusqu'à 40% en 2011.

Estimation de la ressource

L'étude s'intéresse aux masses d'eaux superficielles du bassin versant de la Leysse et ne considère pas sa nappe.

Le bassin versant est divisé en **sous bassins versants** déterminés par des confluences ou points caractéristiques : sont ainsi retenus, les sous bassins de la Leysse amont, de l'Albanne, de l'Hyères, du Forézan, du nant Bruyant, du ruisseau des Combes et du nant Varon.

Afin de caractériser au mieux la ressource et les prélèvements dans le contexte climatologique, une **typologie de 3 années** est définie : les années sèches, moyennes et humides :

Humide	Moyenne	Sèche
1999	1998	2000
2001	2002	2003
2007	2008	2005
		2006
		2009

Années retenues entrant dans la topologie

Le choix de cette typologie s'effectue en croisant les données mensuelles de pluviométrie à Voglans et de débits à la station DREAL de la Leysse sur la période critique, c'est-à-dire d'avril à septembre. Elle est considérée comme critique dans la mesure où interviennent des usages saisonniers pendant l'étiage estival.

La Leysse à la station DREAL du Tremblay

La chronique disponible depuis 1996 sur la Leysse à la station DREAL au pont du Tremblay permet de connaître sa ressource actuelle, celle observée sur le terrain :

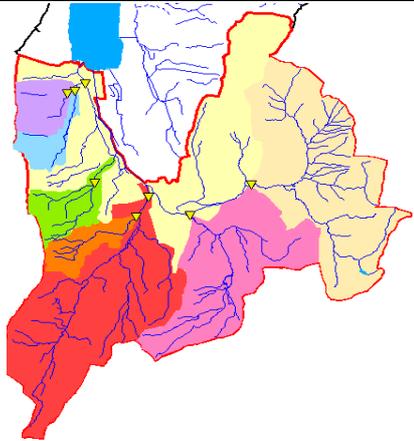
Module interannuel sur 15 ans	Débit médian (Q50)	Débit quinquennal sec (QMNA5)
6,130 m ³ .s ⁻¹	3,660 m ³ .s ⁻¹	0,550 m ³ .s ⁻¹

Débits caractéristiques de la Leysse à la station DREAL du Tremblay

Depuis 2002, la Leysse présente un déficit hydrologique sur 8 années dont 3 dépassants les 25 %. Toutefois, comme pour la météorologie, sans recul, des prévisions sur la fréquence future de ces épisodes ne sont pas possibles.

La ressource sur tout le bassin versant

Des mesures de débits sont effectuées à différents points nodaux du bassin versant. Des **corrélations** sont ainsi établies en régime stable entre les débits à la station DREAL du Tremblay et ceux sur le reste du bassin versant :

Sous bassin	Point nodal (exutoire)	
Leysse amont (beige)	Bout du Monde	
Albanne (rose)	Chambéry	
Hyères (rouge)	Charrière Neuve	
Forézan (orange)	confluence Hyères	
Nant Bruyant (vert)	Noiton	
Ruisseau des Combes (bleu)	Plaisse	
Nant Varon (violet)	Plaisse	
Leysse (jaune)	Confluence avec le lac	

Points nodaux du bassin versant (points jaunes sur la carte) et sous bassin versant.

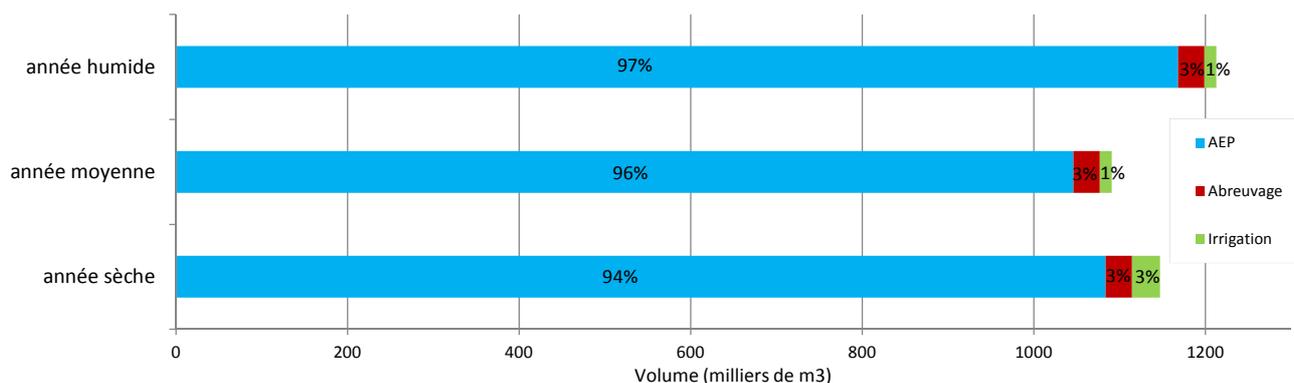
Les corrélations permettent d'**extrapoler la chronique de débit**, disponible à la station DREAL (1996-2011), à tous les points nodaux. La ressource est donc caractérisée pour chaque type d'année sur tout le bassin versant.

Besoins sur le bassin versant

L'usage de la ressource en eau sur le bassin versant de la Leyse s'effectue dans le cadre de :

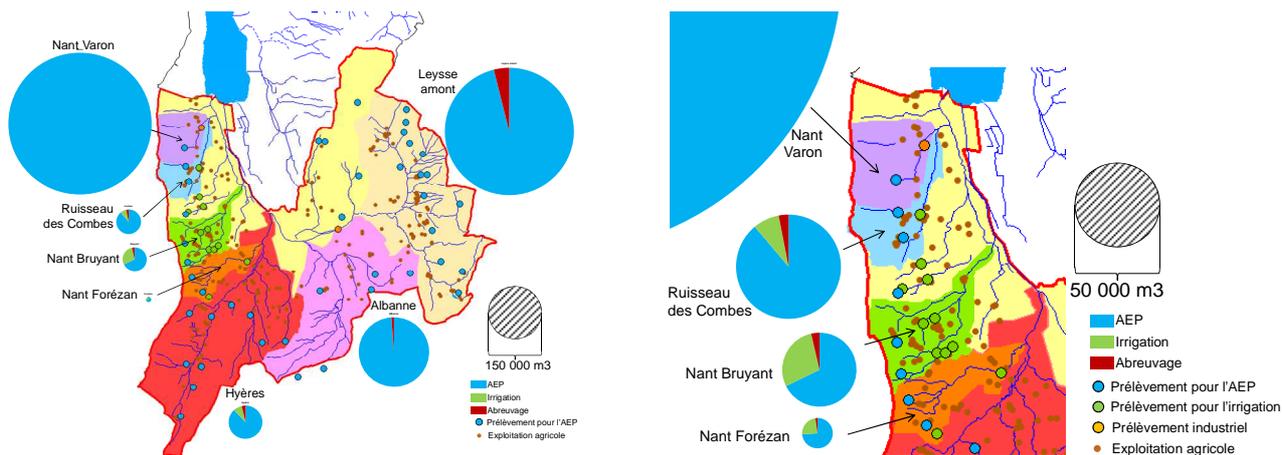
- **l'alimentation en eau potable (AEP)** avec des sources superficielles captées par Chambéry métropole, les communes d'Apremont et de la vallée de Couz ;
- **l'industrie :**
 - l'ancienne usine Camiva à Saint-Alban-Leyse prélevant de l'eau directement dans la Leyse ;
 - la carrière de Langain SAS au Bourget du Lac prélevant directement dans le nant Varon ;
- **l'agriculture :** abreuvement et irrigation pour l'arboriculture et le maraîchage (massif de l'Epine) ;
- **l'arrosage des jardins privés ;**
- **l'usage récréatif :** canal usinier et plan d'eau de Cognin.

Sur l'ensemble du bassin versant, l'usage AEP est majoritaire (entre 94 et 97 % du total selon le type d'année) :



Volumes des prélèvements pour les principaux usages en période critique sur tout le bassin versant de la Leyse selon le type d'année

En zoomant sur les sous bassins versants du massif de l'Épine, l'usage agricole devient plus marqué (en année sèche) :

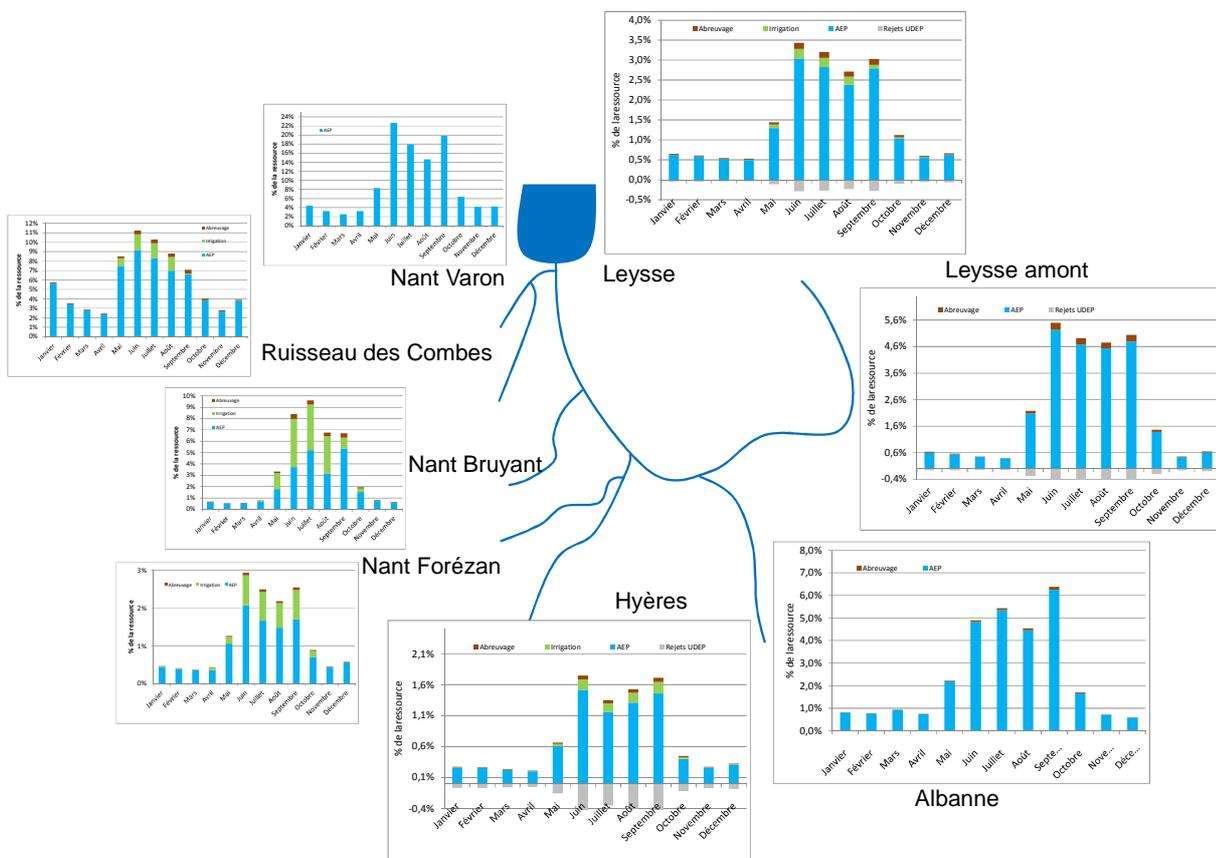


Volumes prélevés par usages sur les sous bassins de l'Épine en année sèche

L'usage AEP reste toutefois majoritaire, sur ces sous bassins agricoles et sur le reste du territoire.

Equilibre quantitatif

L'impact des prélèvements n'est pas le même selon si l'on considère toute la production du bassin versant ou celle des sous bassins versants :



Parts des usages sur la production des bassins versants en année sèche

L'arrêt théorique des prélèvements sur le bassin versant de la Leysse en année sèche pendant la période critique permettrait d'augmenter son débit de **3,5%**.

La même action sur les sous bassins versants de l'Épine permettraient, certains mois, d'augmenter les débits de :

- **10%** sur le nant Bruyant ;
- **11%** sur le ruisseau des Combes ;
- **23%** sur le nant Varon ;

L'usage le plus impactant sur ces périodes est l'AEP pour le nant Varon et le ruisseau des Combes, et l'agriculture pour le nant Bruyant.

Estimation des débits biologiques

La méthode Estimhab, développée par l'IRSTEA (ex-Cémagref), permet d'approcher un intervalle de débits synonyme de zone d'accroissement du risque. Les points nodaux retenus sur le bassin versant de la Leysse ont fait l'objet de l'application de la méthode.

La méthode se basant sur l'hydraulique et la biologique, la prise en compte des autres paramètres permet d'estimer un débit biologique guide (DB) représentant un objectif environnementale cohérent avec la dynamique du cours d'eau (hydrologie et qualité).

Qualité de l'eau

Au vu de la qualité physique et physico-chimique des cours d'eau du bassin de la Leysse, il est clair que la restauration de la fonctionnalité écologique doit passer par une amélioration de la qualité de l'eau et une restauration physique des habitats, **limitantes** à l'heure actuelle.

Comparaison avec l'hydrologie naturelle

La comparaison des intervalles de DB avec l'hydrologie naturelle des cours d'eau permet d'estimer la sensibilité du milieu au paramètre hydrologie.

De l'intégration des paramètres qualité et hydrologie, ressort alors des intervalles, les **débits biologiques guides** suivants:

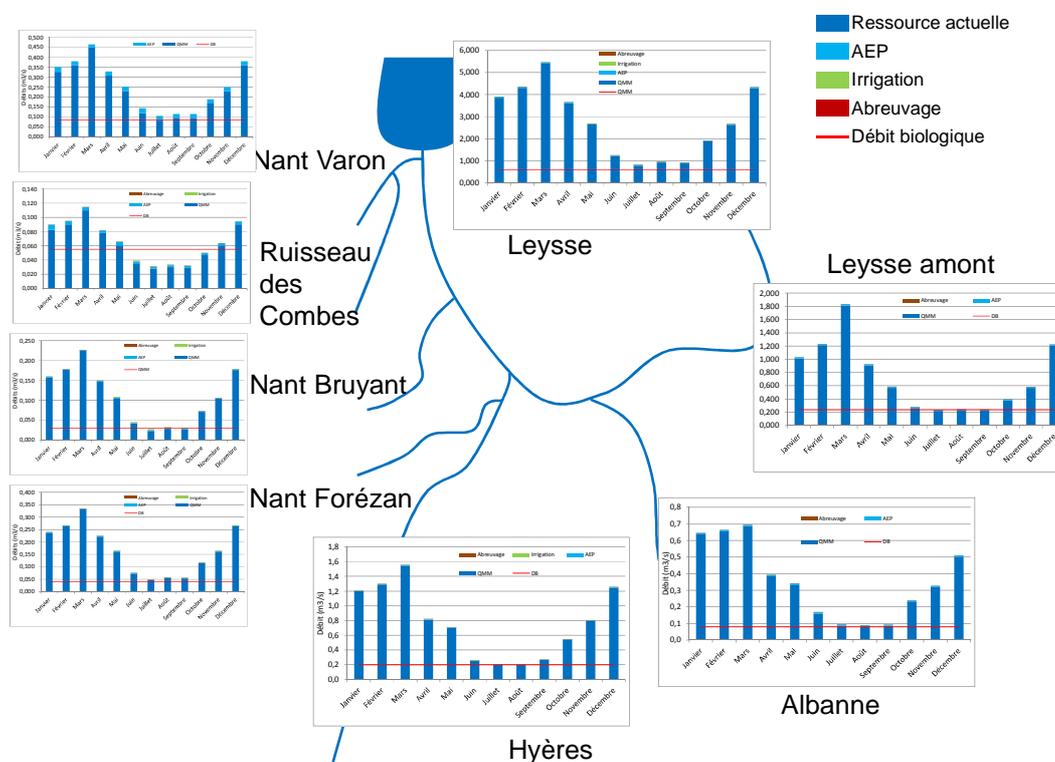
Cours d'eau	Intervalle de DMB	Débit biologique retenu
Leyse	0,500 – 0,600	0,600
Leyse amont	0,200 – 0,240	0,240
Hyères	0,150 – 0,200	0,200
Albanne	0,060 – 0,080	0,080
Nant Varon	0,085 – 0,110	0,085
Ruisseau des Combes	0,040 – 0,055	0,055
Nant Bruyant	0,030 – 0,055	0,030
Forézan	0,040 – 0,060	0,040

Valeurs de débit biologique guide retenues aux points nodaux du bassin versant de la Leyse

L'analyse de ces valeurs couplée à la ressource naturelle permet de mettre en lumière les secteurs en équilibre quantitatif instable voir en déficit.

Bilans ressource/besoins et satisfaction des usages et de l'état écologique

En considérant l'étiage mensuel quinquennal (débits mensuels minimums de récurrence 5ans, QMNA5), les cours d'eau du bassin versant présentent les situations suivantes :

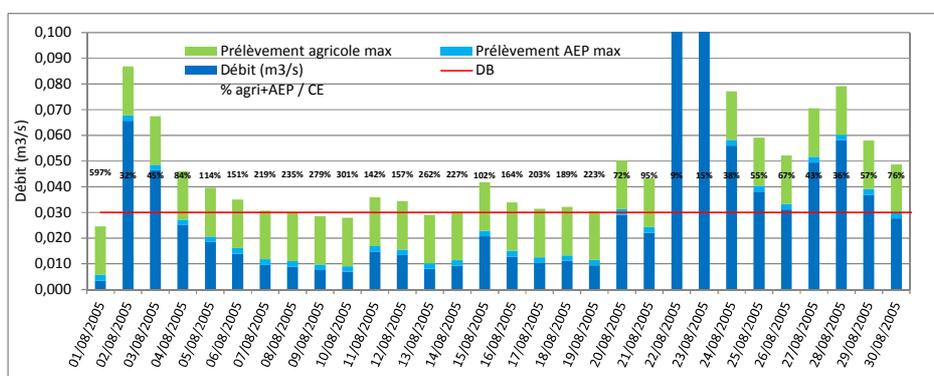


Bilans ressource naturelle d'étiage quinquennal/besoins aux points nodaux

- **Excédent** pour la Leysse à la station DREAL et sur le Forézan ;
- **Equilibre** pour l'Hyères et l'Albanne ;
- **Equilibre précaire** pour la Leysse amont et le Forézan ;
- **Déséquilibre** pour le nant Varon ;
- **Déséquilibre structurel** (débit biologique non satisfait naturellement) pour le nant Bruyant et le ruisseau de Combes.

Le pas de temps mensuel apporte toutefois un biais dans l'analyse des bilans ressource/usages. En effet, les déficits journaliers récurrents peuvent être **masqués** par un évènement pluvieux ponctuel et intense.

Certains cours d'eau à l'équilibre au pas de temps mensuel présente alors des situations de déséquilibre en considérant les prélèvements journaliers sur leur bassin :



Graphique avec lecture journalière discrète du fait du caractère instantané des prélèvements (notamment agricoles).

Ressource naturelle journalière du nant Bruyant sur le mois d'août 2005 (mois dont le débit moyen satisfait le débit biologique guide)

Le pourcentage important des usages journaliers sur la ressource actuel du cours d'eau (parfois jusqu'à 300%) fait apparaître des déficits dépassant les 20L/s.

Ces déficits à l'échelle journalière proviennent des importants prélèvements ponctuels de l'usage agricole. Les volumes mis en jeu le sont sur de courtes périodes et en situation hydrologique critique, accentuant ainsi le problème.

Estimation des volumes maximums prélevables et des débits d'objectif d'étiage et de crise

Les **volumes prélevables** ont pour objectif de satisfaire les besoins du milieu et les usages sans avoir recours à la gestion de crise 4 années sur 5. La valeur du **débit d'objectif d'étiage** (DOE), liée au volume prélevable, est alors définie ; il peut ne pas être atteint 2 années sur 10. Le **débit de crise renforcée** (DCR) quant à lui correspond à la valeur plancher à ne pas atteindre.

Le débit d'objectif d'étiage (DOE)

Il prend théoriquement en compte le débit biologique et les volumes prélevables, par sous bassin versant, par l'ensemble des usagers 8 années sur 10 ainsi que les apports d'éventuels affluents.

Les valeurs de DOE sont ici assimilées aux débits quinquennaux secs influencés par les volumes prélevables retenus, étant donné l'absence de prélèvement en aval des points nodaux.

Le débit de crise renforcée (DCR)

Il prend théoriquement en compte le débit biologique de survie et le débit de prélèvement concernant les besoins sanitaires des usagers et pour assurer la sécurité civile.

L'absence de connaissance exhaustive de la morphologie du lit du cours d'eau empêche toutefois l'estimation du débit de survie. Le DCR est alors assimilé aux VCN3 décennal, caractéristique d'une situation de crise du cours d'eau. L'extrapolation d'une telle valeur ponctuelle n'est pas robuste sur les autres points du bassin. La valeur de DCR n'est alors retenue qu'au point équipée de station DREAL.

Détermination des volumes maximums prélevables

Le débit prélevable correspond à la soustraction du débit biologique à la ressource naturelle. Un exercice statistique sur ces volumes mensuels disponibles classés permet d'obtenir les valeurs de volumes théoriquement prélevables en période critique respectant la satisfaction des besoins du milieu et celle des usages **8 année sur 10**.

L'application de cette méthode sur les bilans des points considérés sur le bassin versant de la Leyse propose les actions suivantes :

- Au **point nodal de la Leyse**, au Tremblay, la situation excédentaire permet d'afficher les volumes prélevables calculés avec la méthode statistique ;
- Aux points nodaux de **l'Hyères et de l'Albanne**, la situation s'approchant de l'équilibre et les prélèvements ayant un impact acceptable sur les habitats, les volumes prélevables retenus sont assimilés aux **prélèvements actuels** effectués afin de ne pas dégrader la situation ;
- Sur **l'amont du bassin versant de la Leyse**, la situation peut s'avérer en déséquilibre, un **gel des prélèvements** est proposé avec des actions à mener pour trouver des solutions d'économies et de substitution ;
- Sur le **massif de l'Epine** :
 - Le **nant Varon** qui présente une situation de déséquilibre sur la période critique se voit attribuer les **volumes prélevables** obtenus avec la méthode statistique. Des actions permettant un **retour ou un maintien à l'équilibre** seront nécessaires ;

- Le **ruisseau des Combes** et le **nant Bruyant** accusent un déficit structurel mais les prélèvements associés, au pas de temps mensuels, ont un impact acceptable sur les habitats piscicoles. L'impact des prélèvements journaliers ponctuels impose une **réduction** (usages agricoles et AEP) afin de limiter la dégradation des milieux ;
- Le **Forézan**, dont le bilan au pas de temps mensuel est excédentaire, présente les mêmes risques de dégradation du milieu dus aux prélèvements ponctuels importants. Des valeurs de volumes prélevables sont affichées afin de mieux gérer la situation. Les mêmes **actions de réduction/suppression** que précédemment sont à envisager.

Les valeurs de volumes prélevables, de DOE et de DCR aux points nodaux du bassin versant de la Leyse sont alors les suivants :

	Volumes maximums prélevables mensuels (en amont du point nodal)			DOE (valeur moyenne mensuelle) m ³ .s ⁻¹	DCR (valeur moyenne journalière) m ³ .s ⁻¹	Actions
	Juillet	Aout	Septembre			
Station DREAL [Pont du Tremblay]	589 187	946 117	856 504	0,540	0,133	-
Hyères	14 517	14 289	-	0,152	0,062	Evolution des prélèvements à surveiller
Albanne	22 685	22 837	23 602	0,066	0,017	Evolution des prélèvements à surveiller
Leyse amont	45 710	43 010	44 451	0,200	-	Limiter l'évolution et substituer
Nant Varon	53 832	77 961	72 766	0,073	-	Réduire et adapter les prélèvements
Ruisseau des Combes	11 621	9 334	8 223	0,022	-	Réduire les prélèvements (agricoles et AEP)
Nant Bruyant	5 379	4 930	4 467	0,013	-	Réduire les prélèvements (agricoles et AEP)
Forézan	4 829	4 951	4 757	0,031	-	Réduire les prélèvements (agricoles et AEP)

Valeurs retenues des volumes prélevables, DOE et DCR sur le bassin versant de la Leyse

Proposition de scénarios et de répartition des volumes prélevables entre les usagers

Mesures à mettre en place

Les actions à mettre en place pour permettre des **économies d'eau concernent** :

➔ L'usage AEP avec :

- **l'amélioration** continue des réseaux communaux. L'indice adéquat (ILP, rendement, etc.) est cependant à discuter pour trouver une cohérence dans l'objectif d'économie ;
- des **substitutions** de prélèvements aux captages avec l'utilisation d'interconnexions avec les ressources souterraines.

- L'usage industriel avec l'amélioration de l'efficacité des process ou la mise en place de prélèvements raisonnés ;
- L'usage agricole avec :
 - une maîtrise des prélèvements effectués pour l'abreuvement du bétail ;
 - la **restructuration de l'irrigation** sur le massif de l'Épine via l'actuel schéma directeur, à l'étude. Les solutions pourront être collectives ou individuelles, permettant de pérenniser l'activité et le bon état quantitatif des cours d'eau.
- L'usage récréatif des jardiniers amateurs, pour le remplissage de plans d'eau, etc.

Répartition des volumes prélevables et scénarios d'évolution

En croisant la pression des usages par sous bassin versant considéré et sa problématique vis-à-vis de l'équilibre quantitatif, les scénarios sont les suivants :

- Les volumes prélevables retenus au point nodal de la Leyse au Tremblay ne sont qu'indicatifs : ils ne peuvent pas être appliqués sur tout le bassin versant. Les points de suivis répartis sur les sous bassins versants sont là pour y répondre ;
- Sur la **Leyse amont**, le gel des prélèvements envisagé concerne principalement les prélèvements effectués pour l'**AEP** par Chambéry métropole.

De **faibles gains** sont à prévoir si des efforts sont réalisés par le secteur agricole, et la marge de manœuvre tenant compte des économies possibles avec l'amélioration des réseaux d'AEP est limitée à 4% des volumes prélevables.

La répartition des volumes retenus tiendra compte des efforts des deux usages et selon les économies possibles par l'un et par l'autre.

- Sur **l'Hyères et l'Albanne**, le maintien des prélèvements actuels concernent également l'**AEP** pour majorité, avec l'exploitation de captages par Chambéry métropole, Apremont et les communes de la vallée de Couz.

Les économies réalisées avec l'amélioration des réseaux d'eau potable viendront là aussi permettre une compensation pour d'éventuelles augmentations maîtrisées des prélèvements ou une marge pour maintenir l'équilibre.

- Sur le **nant Varon**, les réductions préconisées pour éviter le déséquilibre concerne le **captage de la roche Saint-Alban** au Bourget-du-Lac.

En considérant l'indice linéaire de perte des réseaux de la commune, une économie est possible pour réduire le dépassement du volume prélevable de 20 à 5 %

Le prélèvement effectué pour l'exploitation de la carrière sur l'aval du cours d'eau devra faire en sorte d'éviter les périodes d'étiage.

- Sur le **ruisseau des Combes**, le **nant Bruyant** et le **Forézan**, les volumes prélevables pourraient être répartis sur les deux usages principaux que sont l'**AEP** et les prélèvements pour l'**irrigation**.

Toutefois, la condition pour satisfaire l'usage agricole est une utilisation importante et ponctuelle de la ressource, incompatible avec l'objectif environnemental fixé, au pas de temps journalier.

La mise en place de solutions dans le cadre du **schéma directeur d'irrigation du massif de l'Epine** permettra dans un premier temps de réduire l'impact des prélèvements en cours d'eau. Dans un second temps, une **substitution** sur les sources pour y laisser un **débit de restitution** éviterait des assecs impactants sur les têtes de bassins et permettrait de limiter l'impact en aval des cours d'eau. Enfin, **l'amélioration continue des réseaux** de la commune de Saint-Sulpice, peut représenter jusqu'à 50% du prélèvement, et jusqu'à 15% pour la commune de Vimines.

1. Le contexte local

1.1. Météorologie

La station météorologique de Météo France située à Voglans (cf. Figure 4) n'appartient pas au bassin versant de la Leysse mais peut être représentative de son contexte météorologique et servir à sa caractérisation climatique.

Le graphique suivant présente l'écart de la pluviométrie annuelle moyenne depuis 1974 par rapport à la pluviométrie moyenne interannuelle de 1974 à 2011 (1 245 mm/an) :

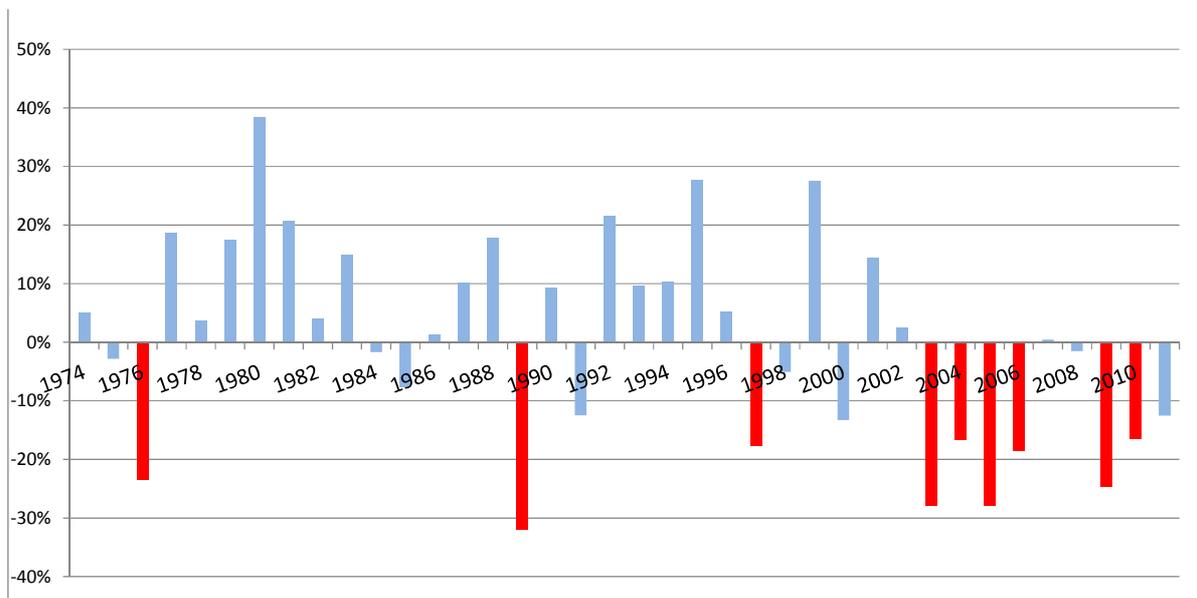


Figure 2 : écart de la pluviométrie annuelle moyenne par rapport à une pluviométrie interannuelle de 1 233mm. Sources : Météo France, station de Voglans.

N.B. : les minimums enregistrés en 2003 (889 mm/an), 2005 (888 mm/an) et 2009 (929 mm/an) sont inférieurs aux précipitations de 1976 et proche du record historique de 1989.

De 2003 à 2011, 8 années présentent un déficit pluviométrique dont 6 dépassant les 15 % et 3 dépassant les 25 %. Sur cette période, le déficit pluviométrique s'élève à environ 1 800 mm, soit un peu plus que 1,3 année de pluie moyenne.

Au vu de l'évolution de la pluviométrie depuis la sécheresse de 2003, la question de la prise en compte de cet épisode comme une anomalie ou comme une nouvelle dynamique totalement différente de celle vécue depuis 1974, est posée. Le manque de recul et d'épisodes similaires ne permet actuellement pas d'y répondre. Toutefois, le réchauffement climatique semble aller dans ce sens.

1.2. Géologique et hydrogéologie

1.2.1. Le bassin versant de la Leysse

Les parties amont du bassin versant (plateau de la Leysse, Epine, vallée de Couz, flanc nord du massif de la Chartreuse) sont constituées des successions marno-calcaires caractéristiques des Préalpes. La plaine est constituée de dépôts alluviaux (cf. annexe 1).

1.2.2. La nappe

Elle se divise en deux parties comme le présente la figure ci-dessous :

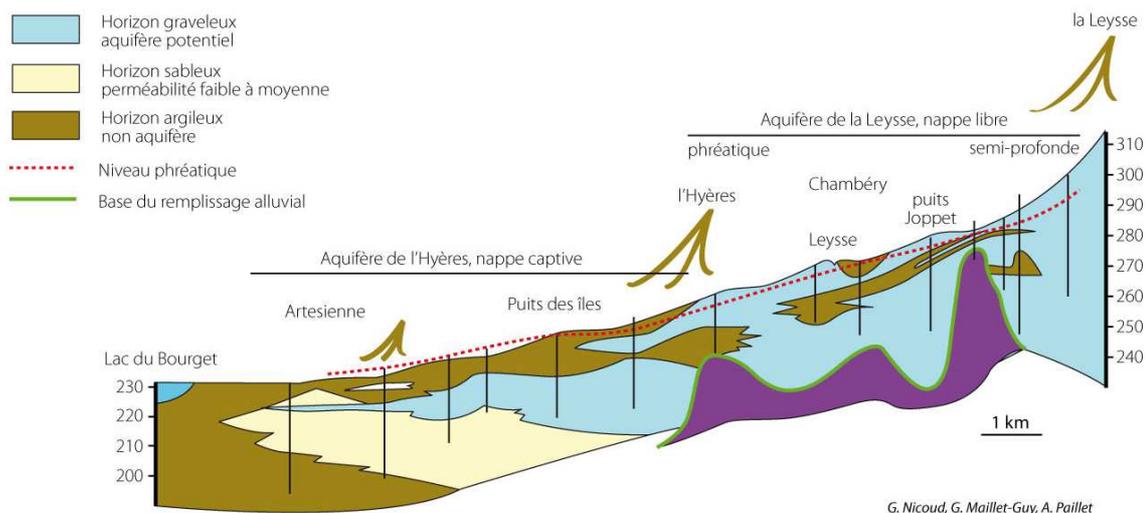


Figure 3 : coupe longitudinale des eaux souterraines du bassin chambérien. Source : Nicoud, Mailet-Guy, Paillet.

L'aquifère de la Leysse démarre au débouché de la Leysse dans la plaine, au niveau de Saint-Alban-Leysse. Il englobe l'aquifère de l'Albanne qui rejoint la Leysse au niveau de Chambéry. Cette partie est libre et principalement composée d'horizons graveleux.

L'aquifère de l'Hyères prend la suite de celui de la Leysse au niveau de la confluence des deux cours d'eau. Cette partie est captive du fait des horizons argileux en surface. Il est composé d'horizons graveleux et sableux.

A noter que la nappe devient artésienne dans sa partie aval.

1.3. Hydrologie de surface de la Leysse

La Leysse prend sa source sur le plateau des Déserts dans les Bauges. Elle rejoint la cluse de Chambéry par le Bout du Monde à Saint-Alban-Leysse. Elle traverse ensuite Chambéry où elle est couverte sur environ 1,5 km. Elle chemine dans la plaine au nord de Chambéry par Villarcher jusqu'au Bourget-du-Lac pour se jeter dans le lac du Bourget.

Son bassin versant a une superficie de 296 km².

1.3.1. Ses principaux affluents

Les principaux affluents de la Leysse sont :

- L'Albanne, dont la confluence avec la Leysse est dans Chambéry, a un bassin versant de 48 km² et est principalement en zone agricole (viticulture). Sa partie urbanisée est moyenne et concerne son aval au niveau de la confluence.
- L'Hyères qui prend sa source en Chartreuse à l'extrême sud-ouest du bassin versant du lac du Bourget. Son bassin versant de 55 km² comprend une partie agricole à semi urbaine à l'amont et une partie urbaine à son aval. Son linéaire assez naturel à l'amont, avec cours méandreux dans un secteur de gorges, se fige par des aménagements en aval avant de se jeter dans la Leysse au nord de Chambéry, avant la zone industrielle de Bissy.

N.B. : le massif de l'Épine forme une importante aire d'alimentation de la Leysse, par de nombreux affluents en rive gauche, s'étendant de la vallée de l'Hyères au sud du lac.

1.3.2. Données hydrologiques

Le bassin versant de la Leysse est équipé depuis 1978 de plusieurs stations gérées par la DREAL qui fournissent les valeurs de débits à partir des hauteurs d'eau mesurés in situ (cf. 3.1 et Figure 4) :

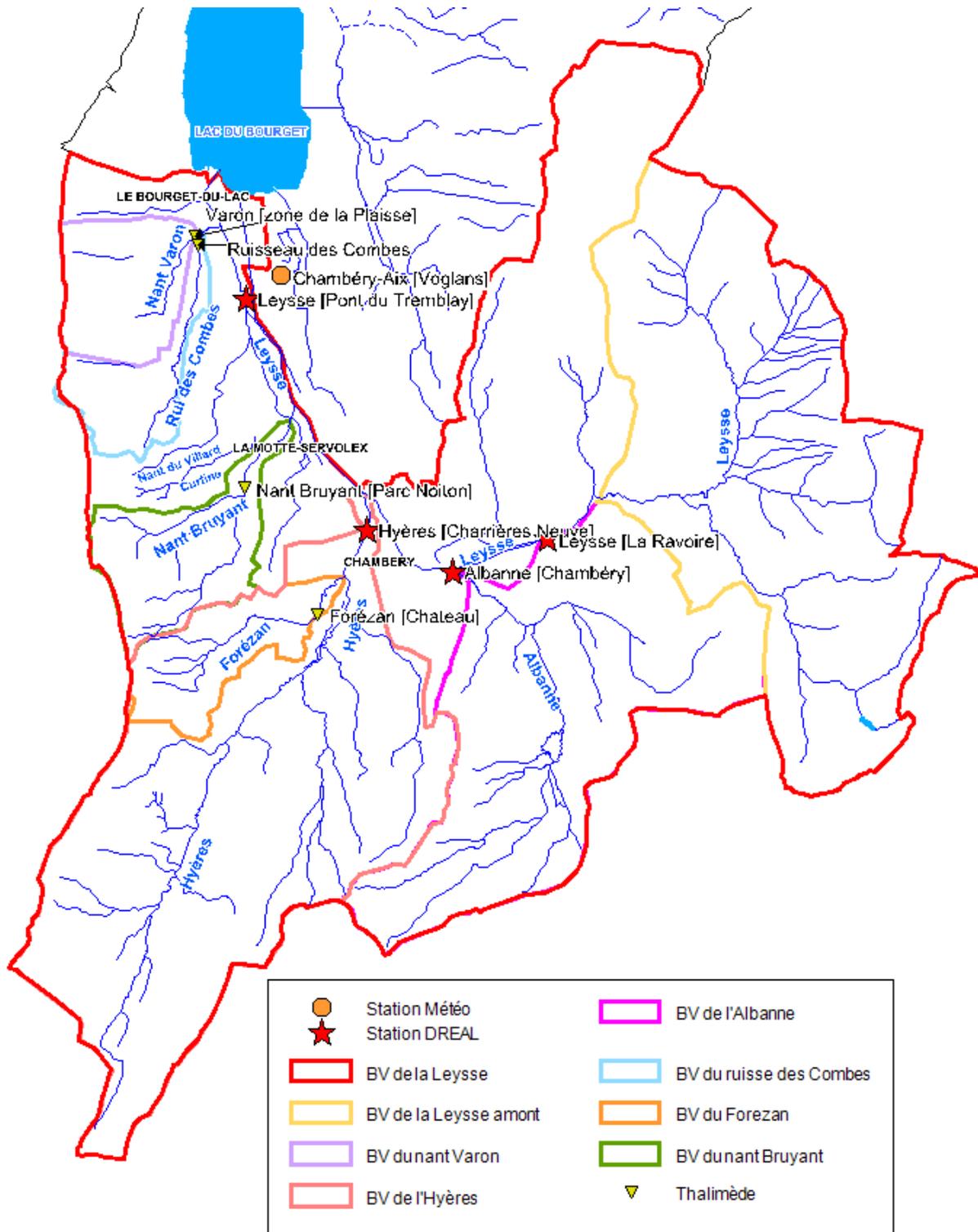


Figure 4 : bassin versant de la Leysse avec les sous bassins versants d'affluents, les stations de mesure de la DREAL, météo de Météo France, et les thalimèdes en place.

Le module de la Leysse à la station du Tremblay depuis le début de l'enregistrement des débits est de $6,130 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Le graphique suivant présente l'écart de la moyenne annuel par rapport à ce module interannuel :

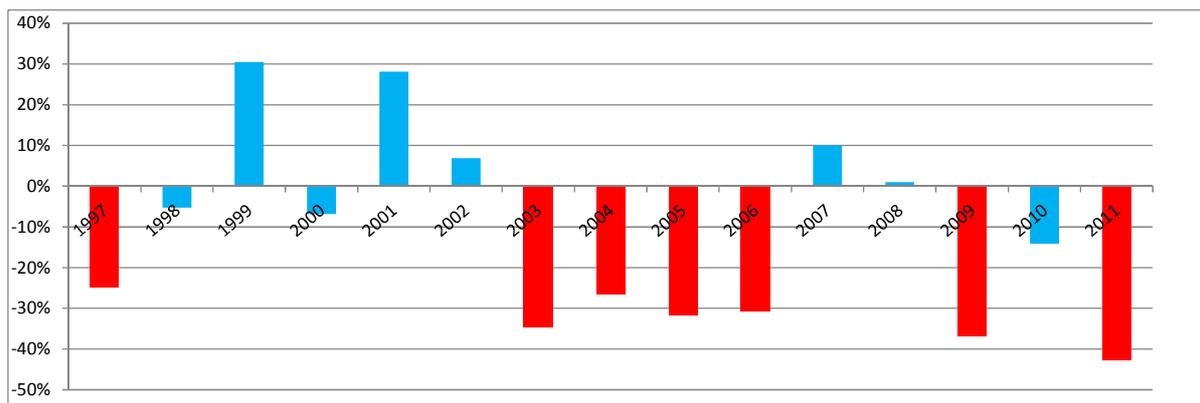


Figure 5 : écarts des modules annuels de la Leysse au Tremblay au module interannuel.
Sources : DREAL.

Le module interannuel sur la période de 1996 à 2002 est de $6,4 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ et celui de 2003 à 2011 de $4,7 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. L'écart entre ces 2 modules s'explique par 7 années en déficit : 6 années dépassent les 20 % dont 2011 à près de 40 %.

Ces valeurs sont alarmantes sur l'état du cours d'eau et son évolution. Cette situation vient conforter celle observée au point de vue météorologique. Le manque de recul ne permet pas, là encore, de se prononcer sur l'avenir.

La Leysse, comme les autres cours d'eau du secteur, accuse un important déficit hydrologique sur les dernières années lié au déficit pluviométrique.

2. Méthodologie de l'étude

La présente étude s'intéresse aux masses d'eaux superficielles du bassin versant de la Leyse. Les usages de l'eau se répartissent sur l'ensemble du bassin entre source et prélèvement en cours d'eau.

La nappe de Chambéry n'est pas considérée mais elle reste suivie afin de maintenir son bon état quantitatif (suivi des piézomètres, étude de vulnérabilité projetée). Elle avait fait l'objet d'études par une thèse en 1989 et plus récemment par le CISALB (cf. annexe 2).

2.1. Période d'étude et années caractéristiques

L'étude porte sur toute l'année mais se concentre sur la période critique d'avril à septembre. Cette période est considérée comme critique du fait des étiages de la période estivale associés à l'augmentation des usages, elle permet de déceler les éventuels déficits de la ressource.

Chaque année présentant des caractéristiques pluviométriques et hydrologiques différentes, trois types d'années caractéristiques sont définis : les années sèches, moyennes et humides.

Le choix de cette typologie s'effectue en croisant, sur la période critique, les données mensuelles de pluviométrie à Voglans et de débits à la station DREAL du Tremblay. Cette classification porte sur des périodes « glissantes » (avril-septembre, mai-septembre, juin-septembre, juin-août, mai-août) de façon à ce qu'un ou deux mois atypiques ne biaisent pas les choix. La relation entre débits et pluviométrie permet ainsi de définir le type d'année auquel appartient celle observée.

Deux des cinq graphiques qui ont permis le choix des années sont présentés sur la Figure 6 (cf. annexe 3 pour le reste des graphiques) :



Figure 6 : graphiques présentant le croisement des données pluviométriques (P) à Voglans et les débits mensuels moyens à la station DREAL du Tremblay (QMM) sur deux périodes de l'année.

Sources : Météo France et DREAL.

Les années choisies pour la typologie caractérisant les années dites sèches, moyennes et humides sont présentées dans le tableau ci-dessous :

Humide	Moyenne	Sèche
1999	1998	2000
2001	2002	2003
2007	2008	2005
		2006
		2009

Tableau 1 : années retenues entrant dans la typologie.

2.2. Points nodaux et sous bassins versants

Seule la Leysse en amont de la station de mesure de la DREAL est ciblée dans le SDAGE. Toutefois, pour connaître et caractériser plus précisément la ressource et les usages sur le bassin versant, des autres points nodaux de sous bassins versants sont définis. Ils sont présentés par la carte de la Figure 7 suivante.

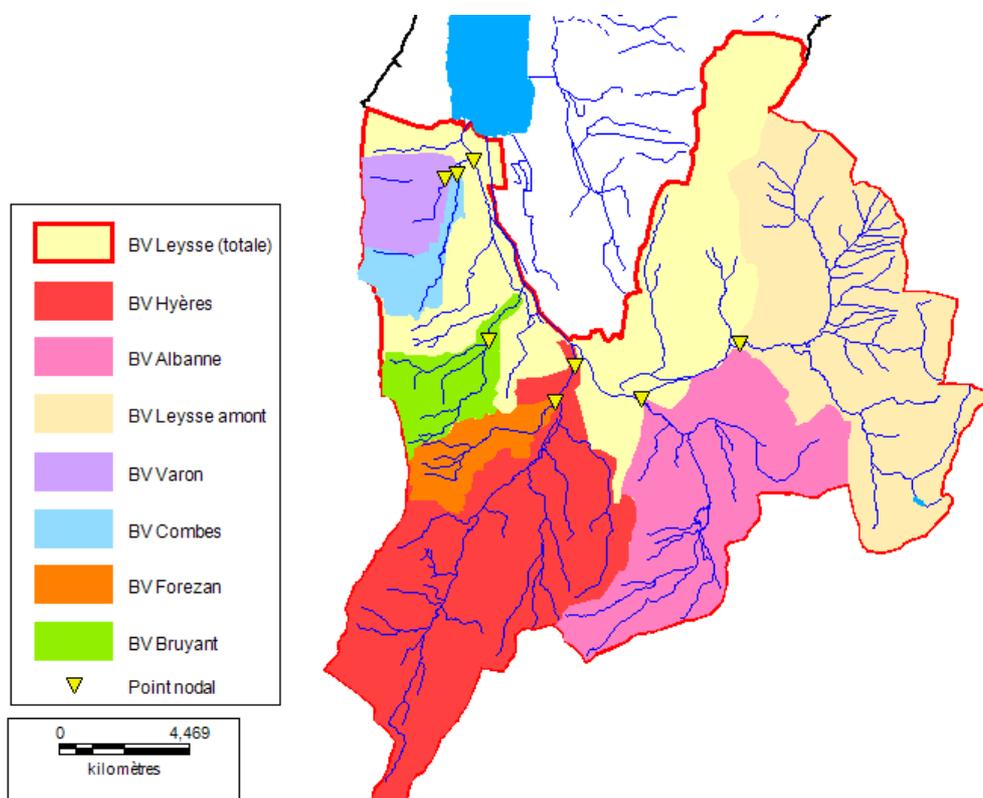


Figure 7 : Carte de situation des différents sous-bassins sur le bassin versant de la Leysse.

Les masses d'eau alors ciblées et les points nodaux considérés sont les suivantes :

- **La Leysse en amont du pont du Tremblay** (c'est le point nodal ciblé dans le SDAGE).

Dans ce bassin, un sous bassin versants est ciblé :

- **Le Nant Bruyant**, affluent de rive gauche qui prend sa source sur la commune de Saint-Sulpice et se jette dans la Leyse avant le péage d'autoroute. Il possède un amont à forte pente en milieux naturel avant de passer en secteur semi urbain et urbain, où il est fortement artificialisé. Son bassin versant s'étend sur 11,4 km², et présente dans sa partie terminale une zone d'infiltration ;

En aval du point nodal du pont du Tremblay se trouve la confluence du nant Varon avec la Leyse :

- **Le nant Varon** prend sa source à la source de la Roche-Saint-Alban et se jette dans la Leyse à Technolac. Il possède un bassin versant de 11,7 km², celui-ci est majoritairement boisé et de pente prononcée. Le cours d'eau a gardé une morphologie naturelle jusqu'à sa partie semi urbaine réduite située à son aval.

N.B. : La masse d'eau considérée est celle en amont de la confluence avec le ruisseau des Combes.

- **Le ruisseau des Combes** est un affluent de rive droite du nant Varon. Son bassin versant possède une superficie de 6,9 km², et est fortement agricole.
- **La Leyse en amont** de la confluence avec la Doria au Bout-du-Monde.
- **L'Hyères** en amont de la station DREAL de Charrière-Neuve, c'est-à-dire juste en amont de la confluence Leyse-Hyères.

Dans ce bassin versant, un sous bassins versants est ciblé :

- **Le Forézan**, affluent de rive gauche, il prend sa source sur la commune de Vimines et se jette dans l'Hyères à Cognin. Il possède des caractéristiques semblables au Nant Bruyant. Son bassin versant de 9,1 km² se découpe en un amont agricole et un aval urbain. Son linéaire canalisé en partie à l'aval est fortement artificialisé sur la partie urbaine, est présente une infiltration non négligeable dans la nappe, avant de se jeter dans l'Hyères.

- **L'Albanne en amont de la station DREAL**

N.B. : les cours d'eau du Varon et son affluent le ruisseau des Combes n'appartiennent pas à la masse d'eau de la Leyse ciblée dans le SDAGE. Le point nodal est situé en amont de la confluence entre la Leyse et le nant Varon.

3. Estimation de la ressource superficielle

Le bassin versant est équipé de plusieurs stations de suivi limnimétrique par la DREAL qui permettent d'obtenir les chroniques de débit (cf. Figure 4) :

- Sur la Leysse :
 - Au niveau du pont du Tremblay : le suivi s'effectue depuis 1978 avec une certitude sur les valeurs depuis 1996 (la chronique avant cette année est estimée et jugée incertaine par la gestionnaire) ;
 - A la Ravoire, en aval du bout du Monde : le suivi s'effectue depuis 1991 avec, là aussi, une certitude sur les valeurs depuis 1996 ;
- Sur l'Albanne dans Chambéry : le suivi s'effectue depuis 1987 ;
- Sur l'Hyères à Charrière Neuve à Chambéry : le suivi s'effectue depuis 1996.

Le CISALB effectue également des suivis de débit à l'aide de thalimèdes qui enregistrent les hauteurs d'eau en continu (cf. Figure 4). Grâce à une courbe de tarage, actualisée le plus souvent possible, une chronique est disponible sur plusieurs points du bassin versant de la Leysse. Le tableau suivant précise les périodes d'enregistrement :

Nant Varon		2007- 2008
Ruisseau des Combes		2007- 2008
Nant Bruyant	amont	2007-2008 et 2011-2012
	aval	2007- 2008
Forézan	amont	2007- 2012
	aval	2007-2008 et 2011-2012

Tableau 2 : Périodes d'enregistrement des chroniques de hauteur d'eau (thalimèdes).

3.1. Hydrologie aux stations DREAL

L'exploitation des données de débits instantanés fournies par la DREAL donne les valeurs caractéristiques suivantes pour les stations du bassin de la Leysse :

Station	Module interannuel	Q50 (débits journaliers)	QMNA5	VCN3 (quinquennale)
Leysse [pont du Tremblay]	6,130	3,660	0,550	0,249
Leysse [Ravoire]	2,430	1,290	0,260	0,160
Hyères	1,680	0,891	0,200	0,081
Albanne	0,769	0,460	0,048	0,017

Tableau 3 : valeurs caractéristiques du bassin versant de la Leysse aux stations DREAL. Source :
DREAL

A ces stations, les débits moyens annuels et sur la période critique sont présentés dans le tableau suivant par type d'année :

Station	Type d'année	Moyenne annuelle (m ³ .s ⁻¹)	Moyenne sur la période critique (m ³ .s ⁻¹)
Leysse [pont du Tremblay]	Sèche	4,350	2,655
	Moyenne	6,137	4,513
	Humide	7,492	6,251
Leysse [Ravoire]	Sèche	1,904	1,015
	Moyenne	3,196	1,842
	Humide	4,745	3,459
Hyères	Sèche	1,324	0,808
	Moyenne	1,820	1,430
	Humide	2,134	1,872
Albanne	Sèche	0,613	0,342
	Moyenne	0,795	0,502
	Humide	1,092	0,892

Tableau 4 : débits mensuels moyens par type d'année pris en compte sur une année et sur la période critique. Source : DREAL.

Les débits moyens annuels diminuent d'une année humide à sèche. Le graphique suivant présente, pour la Leysse en amont du pont du Tremblay, la part de la production de la période critique par rapport à l'année :

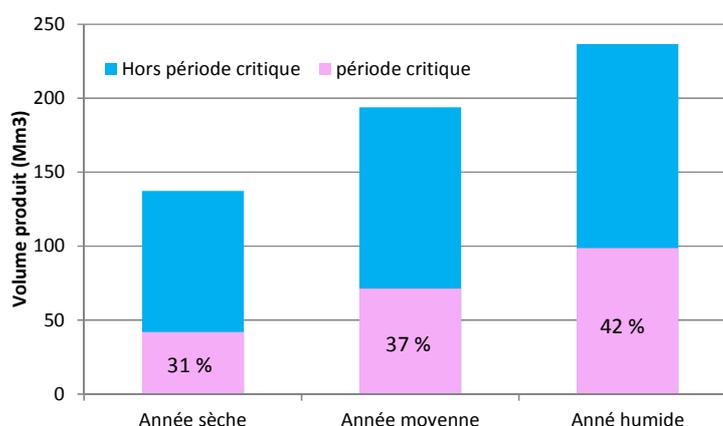


Figure 8 : Production de la Leysse à la station DREAL du Tremblay suivant le type d'année.

C'est en année sèche que production de la période critique est la plus faible comparativement aux années moyennes et humides : 31 % contre respectivement 37 et 42 %. Dans les trois cas, la production pendant la période critique est minoritaire sur celle de l'année complète, alors qu'elle représente la moitié de l'année calendaire.

Les stations DREAL apportent des informations localisées sur la ressource en eau du bassin versant de la Leysse. Pour connaître l'état de cette ressource sur d'autres sous bassins versants, il faut obtenir le même type de valeurs caractéristiques aux différents points nodaux.

3.2. Hydrologie aux autres points nodaux

La reconstitution de la ressource produite par des sous bassins versants, non équipés en continu, nécessite l'extrapolation d'une chronique disponible avec une corrélation.

3.2.1. Méthodologie

Les suivis continus sur quelques années (stations équipées, cf. 3) et des jaugeages ponctuels permettent d'appliquer la méthodologie suivante :

- des mesures de débits provenant des thalimèdes installés sur les cours d'eau ont été mises en relation avec les données de débits de la Leysse à la station DREAL (au pont du Tremblay), à la même date :

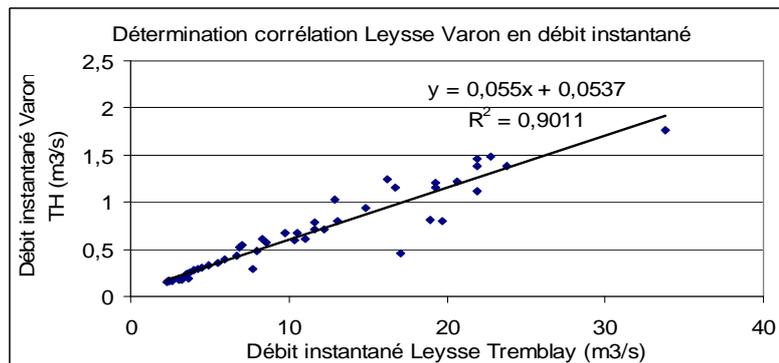


Figure 9 : corrélation entre les données issues de 58 valeurs instantanées sur un mois de mesures sur le nant Varon et les données, à la même date, sur le Leysse.

Une relation est alors obtenue (cf. exemple du nant Varon ci-dessus).

- des mesures de débits obtenues par des jaugeages au niveau des thalimèdes sont mises en relation avec des mesures obtenues par d'autres jaugeages, simultanés, au niveau de la station DREAL :

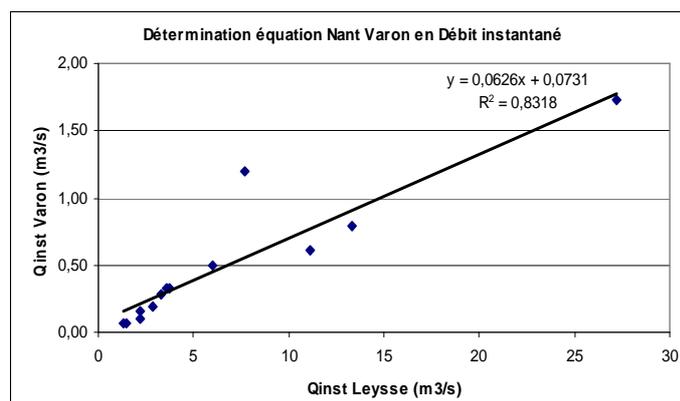


Figure 10 : corrélation entre les données issues de 11 jaugeages simultanés sur le nant Varon et la Leysse à la station DREAL du pont du Tremblay

Une relation est également obtenue (cf. exemple du nant Varon ci-dessus).

- dans un second temps, les deux relations de corrélation sont testées avec les valeurs des jaugeages ponctuels effectués. La relation donnant la plus faible erreur est alors retenue.

N.B. : l'utilisation des débits spécifiques a été écartée dans la mesure où les bassins versants considérés, sur l'Épine, sont de tailles très réduites par rapport à celui de la Leysse (entre 6 et 11 km² pour ceux de l'Épine et 280 km² pour celui de la Leysse).

Sur les bassins versants de l'Épine, les meilleures corrélations ont été obtenues avec la station DREAL de la Leysse au Tremblay.

De la même façon que précédemment, plusieurs équations de corrélation ont été déterminées à partir des données de débits instantanés, journaliers et mensuels. Les comparaisons avec les valeurs des campagnes de jaugeages sur le bassin versant permettent de retenir les relations suivantes utilisables avec des données mensuelles ou journalières (cf. annexe 4 pour les autres points) :

Cours d'eau	Pas de temps des données de base	Equation de corrélation
Nant Varon	Mensuel	$Q_s = 0,0788 * Q_L + 0,0222$
	Journalier	$Q_s = 0,055 * Q_L + 0,0537$
Ruisseau des Combes	Mensuel	$Q_s = 0,0178 * Q_L + 0,0135$
	Journalier	
Nant Bruyant amont	Mensuel	$Q_s = 0,0438 * Q_L - 0,0118$
	Journalier	$Q_s = 0,0461 * Q_L - 0,0116$
Nant Forézan amont	Mensuel	$Q_s = 0,0619 * Q_L - 0,002$
	Journalier	$Q_s = 0,0374 * Q_L - 0,0181$
Leysse amont	Mensuel	$Q_s = 0,0562 * Q_L^2 - 0,0044 * Q_L + 0,1889$
	Journalier	

Q_s est le débit à la station considérée et Q_L celui à la station DREAL.

Tableau 5 : relation de corrélation entre les points au niveau des thalimèdes et la station DREAL de la Leysse au pont du Tremblay

Le tableau ci-dessous présente les pourcentages d'erreur obtenus pour les bas débits sur l'ensemble des cours d'eau modélisés.

	Modélisation des débits instantanés	Modélisation des QMJ	Modélisation des QMM
Pourcentage d'erreur	0% à 33%	21% à 36%	23% à 35%

Tableau 6 : Pourcentage d'erreur des corrélations sur tous les affluents sur les bas débits

3.2.2. Reconstitution de la ressource

A partir des relations obtenues, il est possible d'extrapoler la chronique de débit disponible à la station DREAL à tous les points nodaux sur les bassins versants de l'Épine et d'obtenir des valeurs caractéristiques (extrapolation du module, Q50 et QMNA5, etc.).

Le tableau suivant présente ces valeurs extrapolées :

Extrapolations $m^3.s^{-1}$	Module interannuel	Q50 (débits journaliers)	QMNA5	VCN3
Ruisseau des combes	0,123	0,079	0,023	0,016
Nant Varon	0,505	0,255	0,065	0,054
Nant Bruyant	0,257	0,157	0,012	-
Nant du Forézan	0,378	0,120	0,032	-
Leysse amont	2,274	0,926	0,203	0,191

*fréquence quinquennale

Les « - » correspondent à des valeurs non pertinentes avec l'extrapolation issues des corrélations. De plus, les deux cours d'eau présentent des phases d'assec sur leur partie aval.

Tableau 7 : valeurs caractéristiques extrapolées sur le bassin versant de la Leysse.

N.B. : du fait de sa définition statistique, le module ne peut pas réellement faire l'objet d'une extrapolation. Toutefois, il est possible d'utiliser son extrapolation pour avoir une valeur informative. La méthode d'extrapolation du QMNA5 est validée par le Cémagref avec entre 10 et 20 jaugeages. Il sera intéressant de continuer ces campagnes de terrain afin de valider les corrélations et affiner les extrapolations.

Les débits moyens mensuels (QMM) aux points nodaux et des affluents du bassin versant sont présentés en annexe 5.

Le synoptique suivant présente la reconstitution de la ressource sur le bassin versant en année sèche:

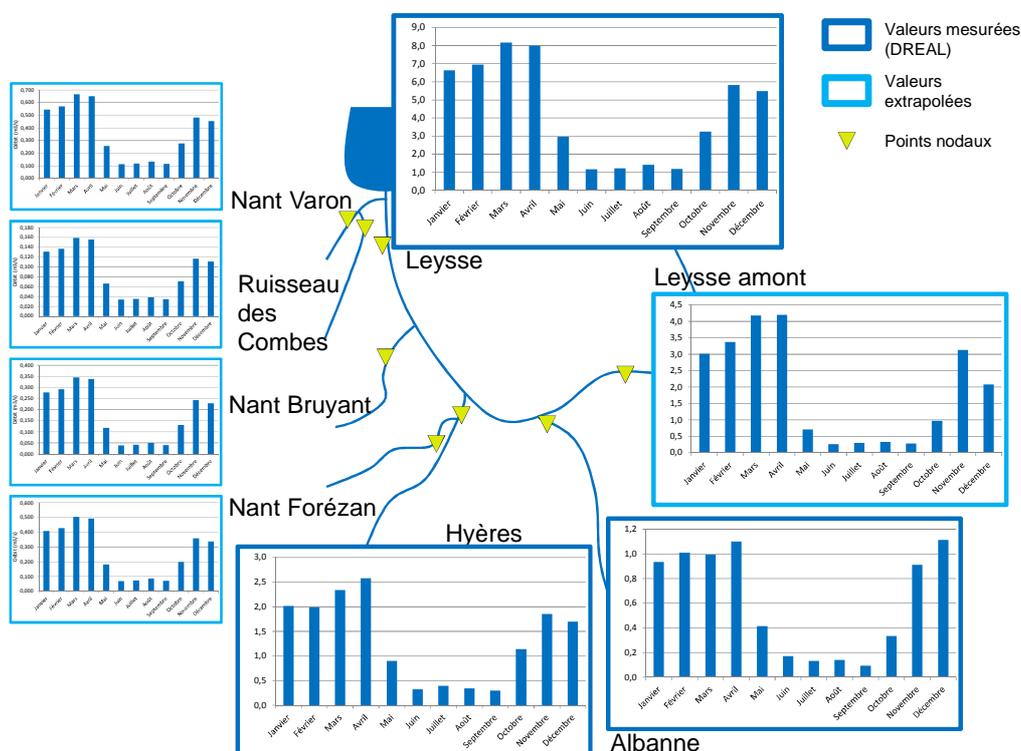


Figure 11 : Synoptiques de production en débit mensuel du bassin de la Leysse aux points nodaux en année sèche.

L'étude de la ressource se base sur les données enregistrées aux stations DREAL et sur l'extrapolation sur tout le bassin versant de ces valeurs par corrélation.

4. Besoins en eau sur le bassin versant

L'usage de la ressource en eau sur le bassin versant de la Leysse s'effectue dans le cadre de (cf. localisation en annexe 6) :

- **l'alimentation en eau potable (AEP)** : avec des sources superficielles captées aux résurgences, pour la plupart, liées au fonctionnement d'un karst :

-sur les flancs du massif de la Chartreuse :

- 2 sources exploitées par Apremont,
- 4 sources exploitées par les communes de St-Thibault-de-Couz et St-Jean-de-Couz dans la vallée de Couz,
- 4 sources exploitées par CMCA entre les deux.

- sur le plateau de la Leysse : une vingtaine de sources exploitées par CMCA et par la commune des Deserts.

-au pied du Nivolet/Peney : 6 sources exploitées par CMCA.

-sur le massif de l'Épine : 8 sources exploitées par CMCA.

N.B. : étant donné la seule considération des ressources superficielles pour la présente étude, les prélèvements en nappe (représentant 60% de l'alimentation sur le bassin) ne sont pas pris en compte.

- **l'industrie ou assimilé** :

- Camiva (groupe IVECO-Magirus) prélevait jusqu'à présent dans la Leysse à Saint-Alban-Leysse. Toutefois, l'entreprise a fermé. Les prélèvements ne seront plus à prévoir pour le futur ;
- L'entreprise Langain (exploitation de carrière), prélève dans le nant Varon au Bourget-du-Lac.

N.B. : là aussi, étant donné la seule considération des ressources superficielles, les prélèvements en nappe (bien plus nombreux et importants) ne sont pas pris en compte.

- **l'agriculture** est représentée par :

- l'abreuvement des bêtes, soit directement au cours d'eau, soit indirectement par le remplissage d'une tonne à eau ;
- l'irrigation des cultures arboricoles et maraîchères de l'Épine. Même si les volumes sont faibles comparés à d'autres prélèvements, l'impact ponctuel peut être très important.

- **l'usage privé** (arrosage de jardins privés, etc.) n'ayant pas de surface clairement définie et identifiable, il est impossible d'estimer la part de prélèvement en cours d'eau par les particuliers, au moins en terme quantitatif. En effet un inventaire d'une partie des prélèvements avait été effectué en 2010 (cf. annexe 7).

D'autres usages sont recensés, comme la dérivation de l'Hyères dans le canal usinier de Cognin, les prélèvements sur le Forézan à usage récréatif pour le plan d'eau de Cognin.

4.1. Données et estimations des volumes prélevés et rejetés

Les origines des données concernant les prélèvements et les rejets sur le bassin versant de la Leysse sont les suivantes :

AEP	Agriculture	Industrie
Collectivité, commune, déclaration Agence de l'eau	Estimation avec les données RGA, données de l'étude irrigation 2012	Gestionnaire

4.1.1. Pour l'AEP

Les données concernant l'usage eau potable sont celles de distribution. Les pertes des réseaux communaux, ou de la collectivité, sont comprises dans les données traitées. Il ne s'agit donc pas du volume vendu aux abonnés mais bien de celui prélevé dans le milieu.

Les rendements et les indices linéaires de pertes (ILP) des réseaux des communes du bassin versant dont la gestion est effectuée par CMCA sont présentés dans le tableau suivant (les données sont celles de 2011, cf. données brutes en annexe 8) :

Commune	Rendement net	ILP (m3/j/km)	
BARBERAZ	78%	4,66	acceptable
BARBY	76%	8,43	tres mauvais
BASSENS	84%	3,78	tres bon
CHALLES LES EAUX	92%	1,71	tres bon
COGNIN	74%	7,15	médiocre
JACOB BELLECOMBETTE	88%	2,84	acceptable
LA MOTTE SERVOLEX	85%	3,46	bon
LA RAVOIRE	72%	7,48	médiocre
ST ALBAN LEYSSE	66%	7,62	médiocre
ST BALDOPH	67%	6,19	mauvais
LE BOURGET DU LAC*	69%	10,84	mauvais
CURIENNE	52%	4,57	médiocre
LA THUILE	59%	2,31	médiocre
MONTAGNOLE	69%	1,70	médiocre
PUYGROS	90%	0,39	médiocre
SONNAZ	57%	6,54	mauvais
ST CASSIN	56%	2,91	acceptable
ST JEAN D'ARVEY	74%	2,45	acceptable
ST JEOIRE PRIEURE	80%	1,87	très bon
ST SULPICE	46%	7,26	tres mauvais
THOIRY	52%	4,68	mauvais
VEREL PRAGONDRAN	58%	5,03	tres mauvais
VIMINES	58%	4,46	mauvais
CHAMBERY	74%	12,74	médiocre

*CMCA exploite la source de la Roche-Saint-Alban sur la commune du Bourget-du-Lac qui n'appartient pas à la collectivité.

Tableau 8 : rendement et indice linéaire de perte (ILP) des réseaux des communes dont CMCA gère l'eau potable sur le bassin versant de la Leysse.

Les points suivants présentent la manière dont les volumes ont été estimés. L'annexe 9 présente le détail des données de prélèvement pour l'AEP sur le bassin versant.

4.1.1.1. Chambéry métropole

La grande majorité des prélèvements effectués par Chambéry métropole sont comptabilisés au niveau des réservoirs utilisés pour l'alimentation des réseaux de distribution. Un bilan au pas de temps journalier est disponible pour chaque année depuis l'équipement du réservoir en question. Les plus anciens relevés utilisés dans la présente étude sont de 2001. Les captages pour lesquels aucune valeur mensuelle de mesure n'est disponible auprès de Chambéry métropole ont fait l'objet d'estimation basée sur les déclarations à l'Agence de l'eau (cf. annexe 9).

4.1.1.2. Vallée de Couz et Apremont

L'estimation des prélèvements effectués par les communes de Saint-Thibault-de-Couz, Saint-Jean-de-Couz et Apremont proviennent des déclarations annuelles transmises à l'Agence de l'eau. Un simple ratio de 1/12 est appliqué aux données pour obtenir un pas de temps mensuel (cf. annexe 9).

4.1.1.3. Sur le bassin versant

Le graphique ci-dessous présente, sur une année sèche, la consommation sur le bassin versant pour l'usage AEP en période critique et sur toute l'année :

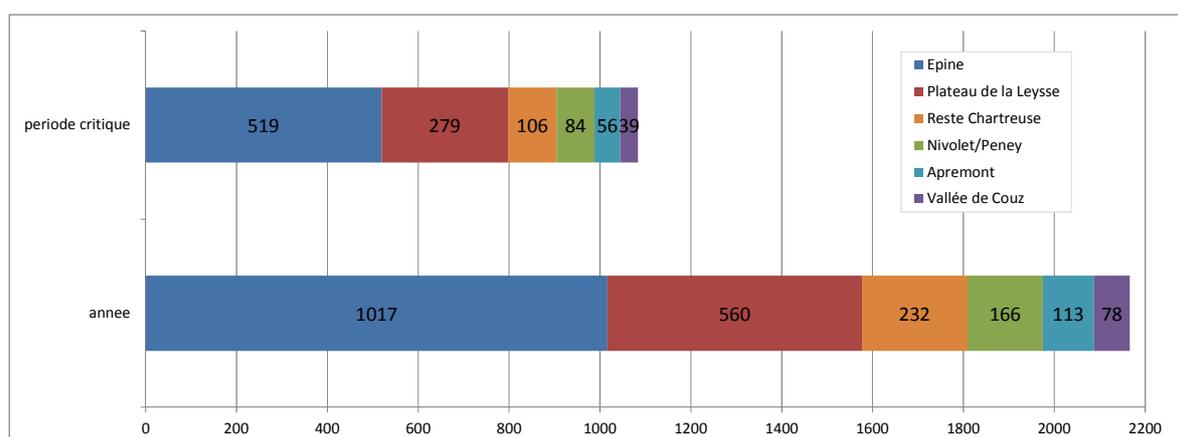


Figure 12 : volumes prélevés pour l'usage AEP aux captages du bassin versant, sur l'année et sur la période critique en année sèche.

Quel que soit le type d'année, la consommation totale d'eau potable sur le bassin versant reste toutefois constante (cf. autres graphiques en annexes 10) :

- sur la période critique, le volume total prélevé pour l'AEP est de 1 083 736 m³ en année sèche, 1 046 280 m³ en année moyenne et 1 168 145 m³ en année humide ;
- sur l'année, il varie d'environ 2,1 à 2,3 Mm³.

4.1.2. Pour l'industrie

4.1.2.1. Camiva

L'entreprise prélevait de l'eau directement dans la Leysse pour des tests de lances à incendie et le remplissage des cuves des véhicules (cf. localisation en annexe 6 et 11). L'eau était restituée au réseau d'eau pluviale. La consommation était estimée à environ 1 600m³ par an.

Toutefois, au vu du faible volume considéré (en moyenne environ 130m³ mensuels soit 5m³ journaliers) et de la restitution au réseau d'eau pluviale, il ne paraît pas judicieux d'intégrer des valeurs au bilan quantitatif.

En outre, l'entreprise a depuis fermé. Aucun prélèvement ne sera plus effectué dans le futur.

4.1.2.2. Entreprise Langain

L'entreprise exploite une carrière au Bourget-du-Lac. Un prélèvement s'effectue dans le nant Varon pour des lavages à raison de trois fois par semaine (cf. localisation en annexe 6 et 11). Le réseau est en circuit fermé mais les pertes, notamment par évaporation, sont compensées par un prélèvement estimé à 2,5 m³/h (soit moins de 0,7 L.s⁻¹) sur la période de lavage.

Une partie de l'eau peut être restituée au cours d'eau lors des vidanges des bassins.

De même que précédemment, au vu du faible volume considéré (en moyenne environ 230 m³ mensuels, soit 7 m³ journaliers), de la restitution en partie au milieu naturel et du caractère isolé de l'usage, il ne paraît pas judicieux d'intégrer ce prélèvement au bilan quantitatif. La prise en compte de ce prélèvement pourra cependant se faire si un travail à l'échelle du cours d'eau est effectué.

4.1.3. Pour l'agriculture

4.1.3.1. L'abreuvement

Les données sont issues :

- des recensements généraux agricoles (RGA) AGRESTE de 2000 et 2010 qui présentent les caractéristiques des exploitations de la Savoie par commune (superficies céréalières, nombre de bêtes, etc.).

Sur le bassin, c'est principalement une diminution des cheptels qui est observée entre 2000 et 2010. Les données communales précises n'étant pas disponibles pour le RGA de 2010, celui de 2000 sera considéré avec la diminution associée à la commune entre 2000 et 2010 ;

- des valeurs de consommations animales pour l'abreuvement trouvées dans la littérature. Les nombreux chiffres recensés sont parfois très différents (source : sites internet).
- de l'implantation des exploitations agricoles du bassin chambérien géoréférencées sur SIG (cf. annexe 6).

L'hypothèse

L'estimation de la consommation en eau du cheptel par sous bassin versant se fait avec les hypothèses suivantes :

- o toutes les bêtes sont alimentées par l'eau d'un cours d'eau, soit directement, soit indirectement (par une tonne à eau). Cette hypothèse surestime les prélèvements effectués mais paraît la seule applicable étant donnée l'étendue du territoire et la méconnaissance des exploitations.
- o pour l'estimation du nombre de bête sur le bassin versant :

Si une commune est entièrement sur le sous bassin versant, la totalité des exploitations est prise en compte : 100% du RGA de la commune est comptabilisé ;

Si la commune chevauche 2 bassins versants : le pourcentage d'exploitations sur celui considéré est appliqué aux valeurs du RGA ;
- o Bien que la réelle consommation du bétail varie pendant l'année (plus faible en hiver que pendant la période estivale), celle utilisée ici est supposée régulière tout au long de l'année sans retour au milieu naturel ; de même, la répartition des bêtes dans les exploitations est supposée homogène ;
- o aucune différence n'est faite entre les types d'année : le choix d'un ratio est difficile et peu pertinent étant donné le nombre d'hypothèses déjà considérées (consommation, répartition sur le bassin versant, etc.) ;
- o Les exploitations de poulets, et de porcs ne sont pas considérées : l'alimentation par les cours d'eau est moins accessible que pour le pâturage du bétail. Pour les porcs, la consommation est négligeable à cette échelle comparée à celles des bovins et ovins et à leur nombre.

Le calcul

Le calcul des prélèvements se fait alors comme suit :

La consommation d'eau totale est calculée en prenant en compte le nombre de bêtes sur les bassins versants obtenu et leur consommation d'eau moyenne par jour (cf. Tableau 9, et annexe 12).

	Vaches laitières	Vaches alaitantes	Genisses	Bovins boucheries	Brebis meres	Caprins meres	Equidés
consommation (l/j)	120	55	50	55	15	15	40

Tableau 9 : Consommations d'eau pour l'élevage agricole (sources : sites internet).

4.1.3.2. L'irrigation

Les données suivantes proviennent des enquêtes réalisées auprès des exploitants de l'Epine dans le cadre de l'étude sur le schéma directeur d'irrigation actuellement en cours. Certaines données de prélèvements résultent de ratios

déterminés, d'autres de valeurs données par les agriculteurs. Les prélèvements considérés sont ceux effectués directement au cours d'eau, au niveau de sources alimentant directement un cours d'eau ou dans des retenues alimentées par ces sources.

Le tableau suivant présente les volumes utilisés en moyenne par année et le prélèvement effectué :

Cours d'eau	Type de culture	Année d'irrigation	Période d'irrigation	Volume utilisé par année (m ³) ⁽¹⁾	Prélèvement instantané (m ³ /h) ⁽²⁾
Nant bruyant	Maraîchage	Toutes les années	Avril-octobre	6800	18
	Maraîchage	Toutes les années	Toute l'année	500	18
	Arboriculture	Année sèches	Mai - août	6000	25
	Arboriculture	Année sèches	Mai - août	7500	25
Forezan	Maraîchage	Toutes les années	Juin - Septembre	2500	8
	Maraîchage	Toutes les années	Toute l'année	1813	15
	Maraîchage	Toutes les années	Avri - octobre	4800	15
Ruisseau des Combes	Maraîchage	Toutes les années	Juin - septembre	350	15
	Arboriculture	Année sèches	Mai - août	2100	25
	Arboriculture	Année sèches	Mai - août	3520	25
Nant du Villard	Maraîchage	Toutes les années	Juin - septembre	675	15
	Arboriculture	Année sèches	Aout - septembre	160	25
Curtine	Abreuvement	Toutes les années	Toute l'année	3000	-

⁽¹⁾Données communiqués par les agriculteurs (certains estiment seulement leur consommation [compteurs inexistant]).

⁽²⁾Certaines données proviennent d'un ratio retenu pour le type de culture (25 m³/h/ha pour l'arboriculture, 15 pour le maraîchage), d'autres de la capacité des pompes utilisées. Certains exploitants n'irriguent qu'en année sèche ou même moyenne. Les maraîchers, eux, irriguent parfois toute l'année, et toutes les années.

Tableau 10 : données sur l'irrigation provenant de l'étude du schéma directeur d'irrigation du massif de l'Epine actuellement en cours.

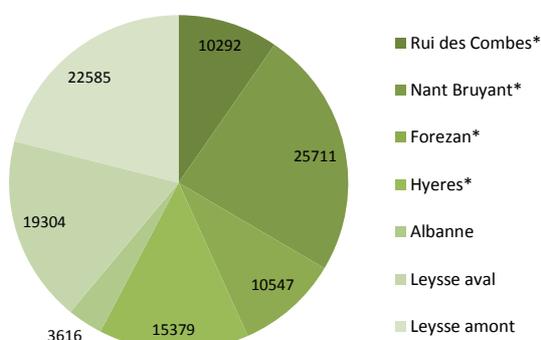
Les autres exploitants irriguent mais utilisent le réseau d'eau potable.

L'irrigation n'est pas continue sur la saison : les prélèvements restent ponctuels et du coup les volumes utilisés sont lissés avec un pas de temps mensuel.

Les valeurs de prélèvements instantanés permettent d'avoir une idée de cet impact, notamment avec un pas de temps journalier. (cf. partie 6.2.1).

4.1.3.3. Prélèvements sur le bassin versant

La figure suivante présente les prélèvements effectués sur le bassin versant par le secteur agricole :



*sous bassin comprenant abreuvement et irrigation

N.B. : les volumes du bassin du Forézan se retrouvent également dans celui de l'Hyères

Figure 13 : volumes d'eau (en m³) estimés pour l'abreuvement du bétail et l'irrigation en année sèche sur les sous bassins versants.

4.1.4. Pour les prélèvements privés

Un inventaire partiel des prélèvements domestiques, effectués en cours d'eau en période d'étiage, a été réalisé en 2008 et 2010 (cf. annexe 7). Toutefois, l'organisation des surfaces arrosées par le biais de ces prélèvements ainsi que les volumes associés restent inconnus.

Ces prélèvements ne peuvent donc être considérés dans le bilan quantitatif de la présente étude.

4.1.5. Les rejets

Les UDEP locales qui collectent les eaux usées des parties urbanisées non connectées à celle de Chambéry rejettent leurs effluents traités dans les cours d'eau. Ces UDEP n'étant pas soumises à auto-surveillance, leurs rejets sont estimés sur la base de leur capacité nominale.

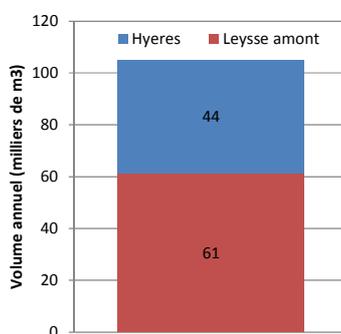


Figure 14 : rejets estimés des UDEP des bassins de la Leysse amont et de l'Hyères (en milliers de m³/an).

4.2. Prélèvements totaux sur le bassin versant de la Leysse

La figure suivante présente la répartition des volumes prélevés sur la période critique par type d'usage en année sèche, moyenne et humide sur tout le bassin versant de la Leysse et de ses affluents :

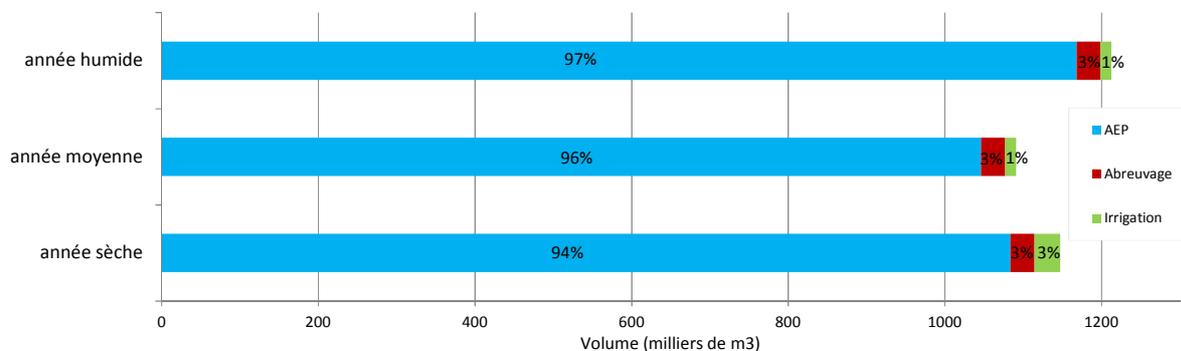


Figure 15 : Volumes des prélèvements effectués pour les différents usages pendant la période critique sur tout le bassin versant selon le type d'année.

A l'échelle du bassin versant de la Leyse, l'usage pour l'AEP est largement majoritaire (toujours supérieur à 94% quel que soit le type d'année). La part des prélèvements estimés pour l'abreuvement est généralement supérieure à celle des prélèvements pour l'irrigation sauf en année sèche où les deux usages s'équilibrent.

4.3. Prélèvements totaux sur les sous bassins versants

La figure ci-dessous présente la répartition des volumes prélevés pendant la période critique par sous bassin versant selon le type d'année :

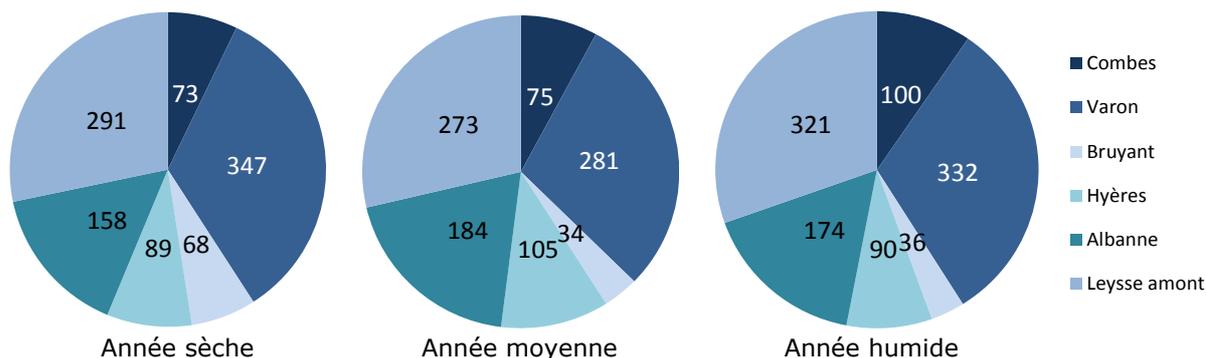


Figure 16 : répartition des volumes prélevés par sous bassin versant de la Leyse pendant la période critique selon l'année.

A l'échelle des sous bassins versants considérés, celui du nant Varon présente le plus gros volume prélevé malgré sa faible taille comparativement à d'autres comme celui de l'Hyères, ou de l'Albanne. Tout le volume prélevé l'est à la source de la Roche-Saint-Alban au Bourget-du-Lac.

Le tableau suivant présente les volumes prélevés par sous bassin versant détaillés, en période critique, ainsi que le pourcentage que représente chaque usage sur le total prélevé :

10 ³ m ³	AEP		Irrigation		Abreuvement		Total
Leysse totale	1084	94%	33	3%	31	3%	1147
Combes	65	89%	6	8%	2,2	3%	73
Varon	347	100%					347
Bruyant	46	68%	19,6	29%	2,5	4%	68
Forezan	23	74%	7,5	24%	0,7	2%	32
Hyères	79	88%	7,5	8%	3,1	4%	89
Albanne	157	99%			1,8	1%	158
Leysse amont	279	96%			11	4%	291

Année sèche

10 ³ m ³	AEP		Irrigation		Abreuvement		Total
Leysse totale	1046	96%	14	1%	31	3%	1091
Combes	72	90%	6	7%	2,2	3%	81
Varon	281	100%					281
Bruyant	26	75%	6,1	18%	2,5	7%	34
Forezan	26	76%	7,5	22%	0,7	2%	34
Hyères	94	90%	7,5	7%	3,1	3%	105
Albanne	183	99%			1,8	1%	184
Leysse amont	262	96%			11	4%	273

Année moyenne

10 ³ m ³	AEP		Irrigation		Abreuvement		Total
Leysse totale	1168	96%	13,9	1%	31	3%	1213
Combes	98	97%	0,4	0%	2,2	2%	100
Varon	332	100%					332
Bruyant	27	76%	6,1	17%	2,5	7%	36
Forezan	27	77%	7,5	21%	0,7	2%	36
Hyères	79	88%	7,5	8%	3,1	3%	90
Albanne	172	99%			1,8	1%	174
Leysse amont	309	96%			11	4%	321

Année humide

Tableau 11: Les besoins pour le BV de la Leysse par activité et sous bassin en volume pour les trois types d'année

Sur les sous bassins versants de la Leysse, l'usage majoritaire est également l'AEP. Une nuance est toutefois apportée sur l'usage agricole.

En effet, les prélèvements pour l'irrigation, sur le bassin versant de l'Epine, ne représentent pas de gros volumes comparés au total prélevé mais leur part sur les prélèvements totaux effectués par sous bassin peut monter jusqu'à presque 30% :

- sur le bassin versant du nant Bruyant, en année sèche, les prélèvements pour l'irrigation représentent 29% des prélèvements et entre 17 et 18 % en année moyenne et humide ;
- sur le Forézan, les valeurs représentent environ entre 21 et 24% des prélèvements totaux du bassin quel que soit le type d'année ;

- o en année sèche, les prélèvements pour l'irrigation sur le ruisseau des Combes représentent environ 8% des prélèvements globaux du bassin ;
- o les prélèvements estimés pour l'abreuvement restent modestes avec des parts entre 1 et 7%.

La figure ci-dessous reprend cartographiquement la répartition des volumes des usages par sous bassin versant et par type usage :

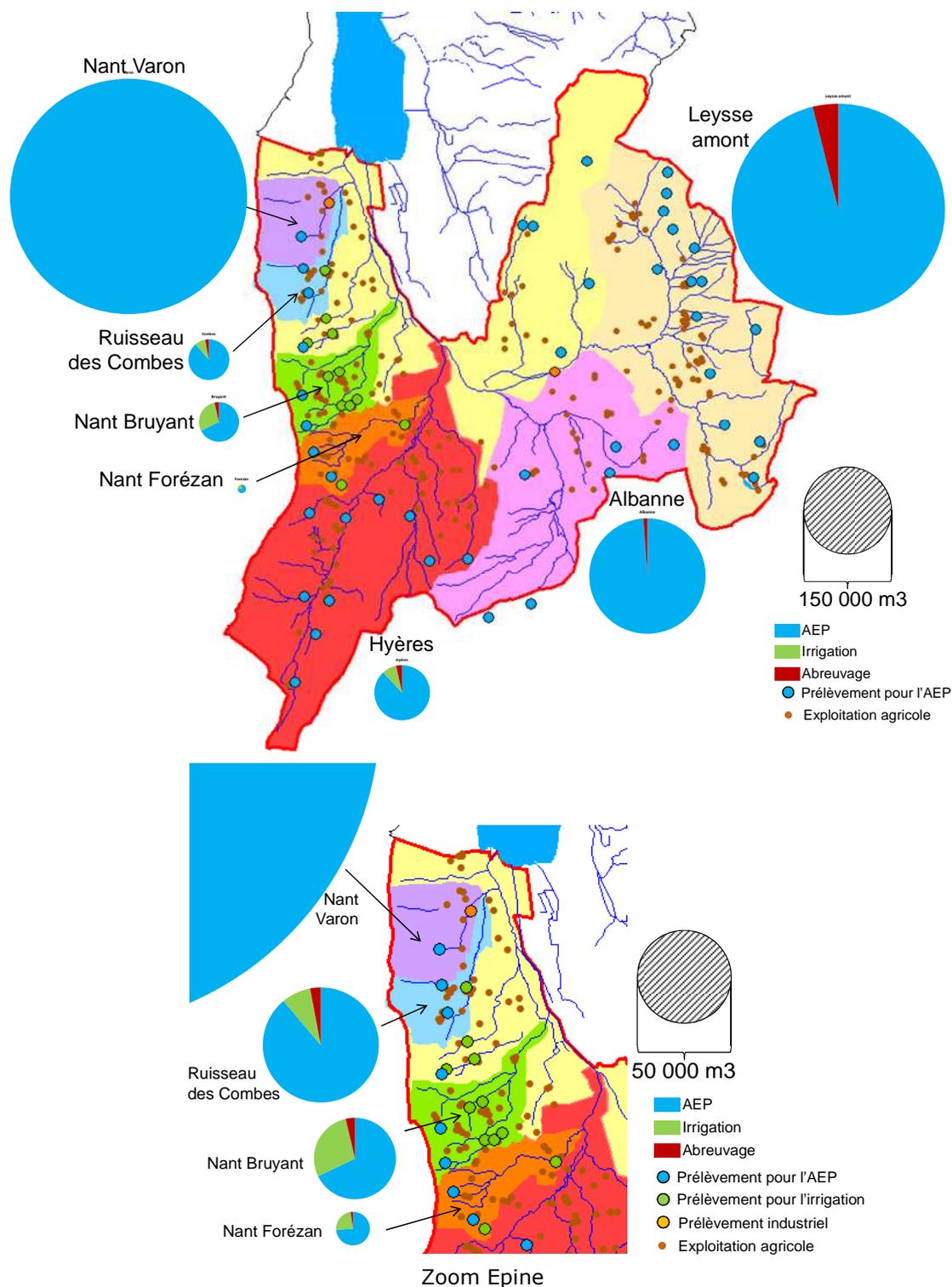


Figure 17 : répartition des volumes prélevés par sous bassin versant et par type d'usage en période critique d'une année sèche.

Les prélèvements pour l'AEP sont relativement constants sur le bassin versant selon le type d'année et représentent le « gros » des prélèvements.

Localement, la part importante des prélèvements pour le secteur agricole (irrigation principalement en année sèche et moyenne) sur les sous bassins de l'Épine est remarquable.

4.4. Ressource non influencée

La ressource non influencée (ou **ressource naturelle**) est la quantité d'eau qui devrait transiter dans le cours d'eau si aucun prélèvement ni rejet n'était effectué sur le bassin versant. La ressource estimée précédemment (cf. partie 3) est la **ressource actuelle** du bassin versant de la Leysse : elle ne tient pas compte d'une partie des volumes prélevés.

En effet, l'eau potable consommée rejoint :

- soit le réseau d'assainissement collectif dont les eaux usées sont traitées par l'UDEP de Chambéry, puis rejetées aux Rhône par la galerie de l'Épine ;
- soit les UDEP locales dont les effluents traités sont rejetés en cours d'eau ;
- soit les systèmes d'assainissement non collectif dont les effluents traités sont infiltrés localement.

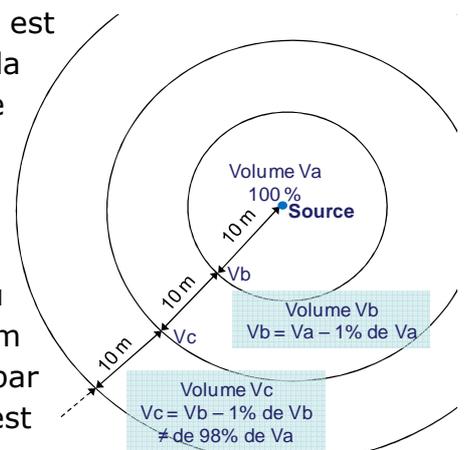
L'eau pour l'irrigation et l'abreuvement n'est intrinsèquement pas rejetée dans le milieu naturel puisque utilisée par la végétation ou le bétail.

4.4.1. Les impacts des prélèvements

En considérant l'origine des prélèvements et leur lien avec le cours d'eau, il est possible d'estimer les volumes qui alimenteraient le cours d'eau si les prélèvements étaient stoppés :

- concernant les sources superficielles, un coefficient est appliqué aux volumes prélevés pour connaître la quantité d'eau alimentant le cours d'eau en l'absence de prélèvement : en fonction de l'éloignement de la source au cours d'eau, l'impact sur ce dernier évolue du fait de l'infiltration de l'eau dans le sol.

Un coefficient de perte de 10 % pour 100 m du volume initial est retenu : il est appliqué tous les 10 m avec intégration de la perte successive de volumes par infiltration (cf. schéma ci-contre). Plus la source est éloignée du cours d'eau, moins elle l'alimentera.



Les prélèvements pour l'AEP de l'étude suivent cette logique, et les volumes de certains d'entre eux ne seront donc pas totalement considérés dans la ressource naturelle de la Leysse (cf. valeurs estimées en annexe 6).

- les prélèvements du secteur agricole ont un impact direct sur la ressource puisque prélevés dans le cours d'eau. Les volumes de ces prélèvements sont alors intégralement considérés dans la ressource naturelle du cours d'eau.

4.4.2. Les impacts des rejets

Etant donné le rejet des effluents traités de l'UDEP de Chambéry dans le Rhône via la galerie de l'Épine, les volumes correspondant ne sont pas pris en compte.

Les rejets des autres UDEP, rejetant dans les cours d'eau du bassin, sont eux considérés en totalité.

4.4.3. Les volumes restituables aux cours d'eau

En tenant compte des remarques et calculs des points précédents, il est possible de passer de volumes prélevés dans le cadre des différents usages à des **volumes restituables** au cours d'eau.

Etant donné la perte par infiltration entre certaines sources et les cours d'eau qu'elles alimentent, le volume restituable au cours d'eau est moindre que celui prélevé.

Ainsi, en année humide et moyenne, les prélèvements restituables représentent moins de 2% de la ressource actuelle de la Leyse et jusqu'à 3,5% en année sèche. La part des usages atteint au maximum 22% sur les affluents.

Les synoptiques suivants présentent la part des volumes restituables, et rejetés, au cours d'eau par rapport à sa ressource actuelle en année sèche :

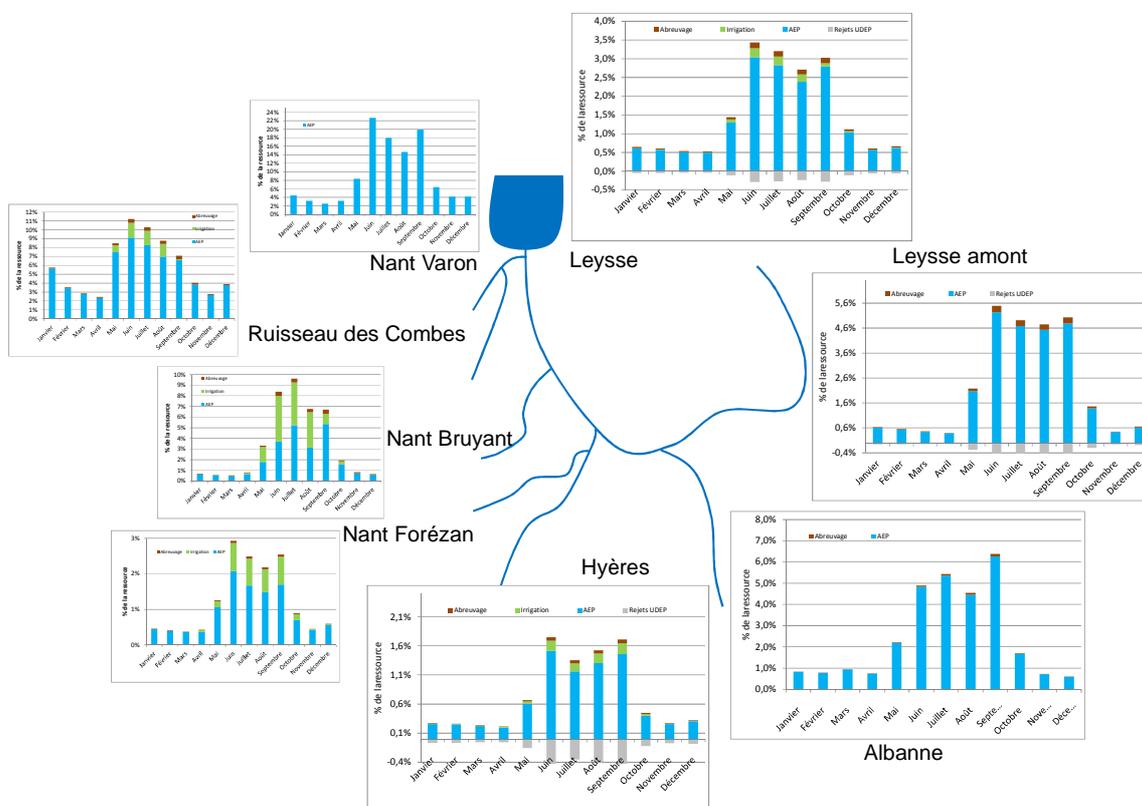


Figure 18 : Synoptiques représentant sur le bassin versant de la Leyse les pourcentages de ressource influencée utilisés par les différents besoins, par sous-bassins versant en année sèche.

N.B. : la station DREAL du Tremblay se situe en amont de la confluence du nant Varon avec le Leysse. De ce fait, la comparaison des volumes restituables avec la ressource de la Leysse n'intègre pas les prélèvements effectués sur les bassins du ruisseau des Combes et du nant Varon. Ils sont pris en compte lors de la comparaison ressource volumes restituable intra-bassin.

En année sèche et en période critique les prélèvements restituables représentent :

- jusqu'à 3,5% de la ressource actuelle de la Leysse (moins de 1% hors période critique) ;
- jusqu'à 5,5% de la ressource actuelle de la Leysse amont (moins de 2% hors période critique) ;
- jusqu'à 1,8% de la ressource actuelle de l'Hyères (moins de 0,5% hors période critique) ;
- entre 4 et 6,5% de celle de l'Albanne (moins de 2% hors période critique) ;
- entre 6 et 11% de celles du nant Bruyant et du ruisseau des Combes (maximums de 9,6% sur le nant Bruyant et 11,2 sur le ruisseau des Combes) ;
- entre 14 et 22% de celle du nant Varon.

Le maximum est atteint sur le **nant Varon** avec les prélèvements pour l'AEP qui représentent **22,6%** de la ressource actuelle du cours d'eau en juin d'année sèche.

Les maximums atteints pour chaque besoin sont présentés sont :

- **4,3% pour l'irrigation** sur le nant Bruyant en juin d'année sèche ;
- **22,6% pour l'AEP**, sur le nant Varon donc ;
- **0,4% pour l'abreuvement**, sur le nant Bruyant et le ruisseau des Combes en juin et juillet.

Si tous les prélèvements étaient arrêtés en période critique, les débits de la Leysse augmenteraient de 2 à 3% selon le type d'année. Par contre sur le bassin versant de l'Épine la hausse des débits pourrait atteindre jusqu'à 20% pour le nant Varon en année sèche.

N.B. : les pourcentages précédents sont issus de données mensuelles moyennées. Ils ne permettent pas – ou de façon très peu précise – d'avoir une vision à l'échelle journalière voire instantanée. Ponctuellement, les prélèvements agricoles ou pour l'AEP peuvent représenter, de ce fait, beaucoup plus que les chiffres déjà cités, notamment sur les sous bassins versants du nant Bruyant, du Forézan et du ruisseau des Combes.

4.4.4. QMNA5 reconstitué

De même que la ressource actuelle du cours d'eau peut être reconstituée en situation naturelle, le QMNA5 peut l'être également afin d'avoir une valeur naturelle d'étiage de référence indicative (notamment pour les stations où sont appliquée la méthode Estimhab, cf. partie 5.1.1.).

En outre, comme précisé précédemment, un QMNA5 ne peut pas réellement faire l'objet d'une extrapolation. Afin de disposer de valeurs cohérentes, 3 types de données sont toutefois considérées :

- les QMNA5 proposés et validés par la DREAL (disponibles aux 4 stations du bassin versant) : ils sont calculés avec une chronique suffisamment longue ;
- des QMNA5 estimés avec la chronique de débit de 1996 à 2010 (sur les 3 stations, Leysse au Tremblay, Hyères et Albanne) : le calcul ne comporte pas assez de données pour réellement valider statiquement la valeur ;
- des QMNA5 reconstitués : ils prennent en compte la même chronique que le point précédent et considèrent, en plus, les prélèvements effectués sur la même chronique. Ils constituent le débit minimum mensuel quinquennal sec en situation naturel.

N.B. : il se peut que le QMNA5 de la DREAL soit supérieur à la valeur reconstituée estimée. Les QMNA5 (influencés et reconstitués) estimés sur la chronique 1996-2010 n'ont pas de validité statistique suffisante, mais sont cohérents entre eux. C'est ces deux valeurs qui seront utilisées par la suite.

Les valeurs de QMNA5 aux stations DREAL sont rappelées et celles estimés sur tout le bassin versant (issus des chroniques ou extrapolées) sont les suivantes :

$m^3.s^{-1}$		QMNA5 (DREAL)	QMNA5 (1996-2010)	QMNA5 reconstitué* (1996-2010)
Leysse	Pont du Tremblay	0,550	0,540	0,573
	Exutoire Leysse amont	-	0,203	0,215
Hyères		0,200	0,152	0,156
Albanne		0,048	0,067	0,074
Epine	Forézan	-	0,031	0,033
	Nant Bruyant	-	0,012	0,015
	Ruisseau des Combes	-	0,023	0,026
	Nant Varon	-	0,065	0,088

*valeurs déterminées avec la chronique des valeurs mensuelles reconstituées (réelle dans le cas de la DREAL et extrapolée dans les autres cas).

Tableau 12 : QMNA5 et QMNA5 reconstitués sur les points nodaux considérés du bassin versant.

En tenant compte de la dynamique naturelle du bassin versant, notamment l'infiltration, les volumes restitués au cours d'eau en cas d'arrêt de prélèvements aux sources sont différents de ceux prélevés.

En cas d'arrêt des prélèvements, la Leysse, ne pourrait gagner, sur certains mois de la période critique, qu'environ 3% son débit actuel, alors que les gains sont plus importants sur certains affluents, avec une part des prélèvements restituables sur la ressource actuelle allant jusqu'à plus de 20%.

5. Détermination des débits biologiques

Le débit biologique (DB) est le débit en dessous duquel la fonctionnalité des milieux se dégrade rapidement avec la baisse débit. Il est déterminé ici avec la méthode Estimhab, développée par l'Irstea (ex-Cémagref). Basée sur la méthode des microhabitats, elle prend en compte les conditions hydrauliques du cours d'eau ainsi que son peuplement piscicole : les paramètres considérés sont les hauteurs d'eau, la granulométrie ainsi que la largeur du lit mouillé (Cémagref, 2008 ; protocole en annexe 13). Pour obtenir un DB – ou du moins une gamme adaptée – il est nécessaire de choisir :

- une station représentative du cours d'eau comportant plusieurs successions de faciès ;
- les espèces piscicoles cibles théoriquement ou effectivement présentes dans le cours d'eau.

L'application du modèle permet d'obtenir un intervalle d'accroissement du risque pour le milieu piscicole. La prise en compte d'autres facteurs (hydrologie, qualité, etc.) permet de retenir une valeur guide synonyme d'objectif environnementale.

5.1. Application de la méthode Estimhab

5.1.1. Stations retenues

Les stations retenues où a été appliquée la méthode Estimhab sont présentées sur la figure suivante :

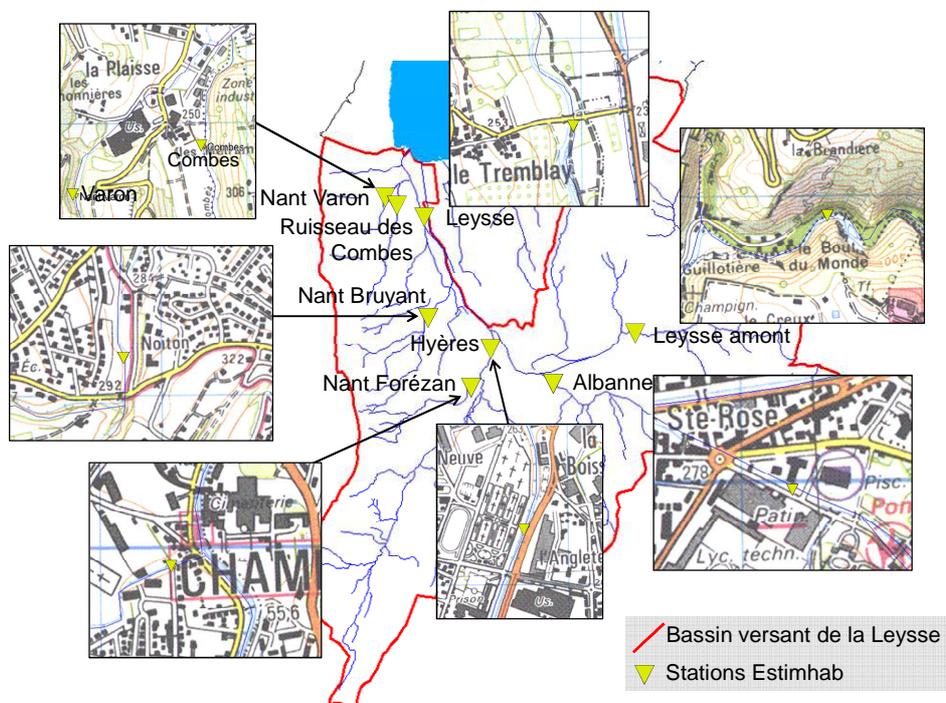


Figure 19 : Carte présentant les stations et tronçons qui ont fait l'objet des campagnes de mesure pour la méthode Estimhab.

- Sur la Leysse en aval au niveau de la station DREAL :

Le tronçon recoupe les 300m de cours d'eau endigués situés juste en amont de la station DREAL jusqu'à la confluence avec le nant des Marais. Le lit est composé principalement de galet centimétrique.

En bas et haut débit (300 et 890 L.s⁻¹), la largeur mouillée est respectivement en moyenne de 14 m et 17,7 m.

- sur la Leysse en amont :

Le tronçon se situe juste en amont de la confluence avec la Doria. Les faciès de mouilles, de radiers sur dalles et de rapides se succèdent.

La largeur moyenne est de 6,57 m pour un bas débit de 0,193 m³.s⁻¹, et de 9,67 m pour un haut débit de 1,22 m³.s⁻¹.

- sur le ruisseau des Combes :

Le tronçon se situe en amont de la zone de la Plaisse au Bourget-du-Lac. Le substrat est principalement composé de galets centimétriques.

La largeur moyenne est de 2,4 m pour un bas débit de 0,084 m³.s⁻¹, et de 2,9 m pour un haut débit de 0,498 m³.s⁻¹.

- sur le nant Bruyant :

Le tronçon recoupe 150 m en amont du thalimède du parc du Noiton. Les faciès de mouilles, radiers et rapides se succèdent sur un substrat de galets centimétriques à pluri centimétriques.

La largeur moyenne est de 4,2m pour un bas débit de 0,080 m³.s⁻¹, et de 4,6 m pour un haut débit de 0,370 m³.s⁻¹.

- sur l'Hyères

Le tronçon se situe en amont de la confluence avec la Leysse, sur la partie rectiligne à Charrière-Neuve.

La largeur moyenne est de 8,8 m pour un bas débit de 0,197 m³.s⁻¹, et de 10 m pour un haut débit de 0,822 m³.s⁻¹.

- sur le Forézan :

Le tronçon se situe juste en amont de la confluence avec l'Hyères avec un substrat de galets principalement centimétriques et pluri-centimétriques.

La largeur moyenne est de 4,1 m pour un bas débit de 0,053 m³.s⁻¹, et de 5 m pour un haut débit de 0,489 m³.s⁻¹.

- Sur le Varon :

Le tronçon recoupe 120 m au niveau de la carrière en amont de la zone de la Plaisse.

La largeur moyenne est de 4,8 m pour un bas débit de 0,153 m³.s⁻¹, et de 5 m pour un haut débit de 0,464 m³.s⁻¹.

- Sur l'Albanne :

Le tronçon recoupe 150 m du cours d'eau au niveau de la patinoire de Chambéry en aval du parc de Buisson Rond.

La largeur moyenne est de 4 m pour un bas débit de 0,070 m³.s⁻¹, et de 4,2 m pour un haut débit de 0,211 m³.s⁻¹.

5.1.2. Peuplements piscicoles retenus

Le choix d'espèces cibles peut parfois être critiqué : dans des parties de certains cours d'eau, du fait de l'artificialisation de leur lit, des espèces peuvent ne pas être contactées lors de pêches, alors qu'elles apparaissent dans le peuplement théorique.

Les peuplements théoriques, observés lors des pêches (TEREO, 2009 ; APPMA de Chambéry, CISALB) et celui retenu pour appliquer la méthode Estimhab sur les cours d'eau du bassin de la Leysse sont présentés dans le tableau suivant :

Cours d'eau	Peuplement théorique	Peuplement observé*	Espèces et guildes ciblées pour Estimhab
Leysse	LOF, VAI, TRF, CHA, CHE, GOU	LOF, VAI, TRF, CHA, CHE, GOU	TRF, GOU, LOF, VAI, CHA, guildes berge et chenal
Leysse amont	TRF, VAI, CHA, LOF	TRF, VAI, LOF, CHA**	TRF, VAI, LOF
Hyères	TRF, VAI, LOF, CHA	TRF, CHA, VAI, LOF	TRF, CHA, VAI, LOF
Albanne	TRF, VAI, LOF, CHA	TRF, CHA, VAI, LOF	TRF, CHA, VAI, LOF
Forézan	TRF, CHA	TRF, CHA**	TRF
Nant Bruyant	TRF, CHA	TRF, CHA**	TRF
Ruisseau des Combes	TRF, CHA	TRF	TRF
Nant Varon	TRF, CHA	TRF, CHA**	TRF

*Sur la base de pêches réalisées de 2003 à 2008 dans le cadre du suivi piscicole du Cisalb

**limite de présence du chabot

Chabot	CHA	Loche	LOF
Truite	TRF	Blageon	BLN
Lamproie	LPP	Chevaine	CHE
Vairon	VAI	Goujon	GOU

Tableau 13 : peuplements retenus pour la méthode Estimhab.

Il s'avère qu'à la suite des pêches électriques, le peuplement observé diffère du théorique. De plus, certaines espèces, très peu contactées, peuvent ne pas être considérées dans l'application d'Estimhab afin de les favoriser sur d'autres cours d'eau où elle sera plus présente (exemple du Chabot).

NB : le peuplement retenu concerne les seules stations où ont pu être réalisées des pêches électriques. Même si les tronçons de cours d'eau n'ont pas la même dynamique et la même morphologie, les études piscicoles menées sur le bassin versant ne permettent pas d'affiner suffisamment les peuplements à l'échelle de certaines parties des sous bassins versant.

5.1.3. Estimation de la plage de débit biologique

Sur la base des mesures concernant l'hydraulique du cours d'eau (hauteurs, largeurs mouillées et granulométrie), la méthode Estimhab permet, pour une gamme de débit et pour chaque espèce cible, d'obtenir des notes d'habitat et des surfaces potentielles utilisables (SPU).

L'application de la méthode permet d'obtenir une plage de débit dans laquelle les notes d'habitabilité et la SPU arrêtent de s'accroître rapidement en fonction du débit, synonyme de « sortie » d'un intervalle d'accroissement du risque pour la pérennité des peuplements piscicoles (cf. annexe 13). Cette plage comprendra une borne basse et une borne haute. A condition que cette plage de débit puisse être rencontrée à l'étiage naturel au moins certaines années, le DB sera alors déterminé dans cet intervalle et un débit biologique guide sera retenu en fonction des autres paramètres considérés.

5.1.3.1. Station sur la Leysse (station DREAL du Tremblay)

La figure suivante présente les résultats obtenus sur la Leysse au niveau de la station DREAL du pont du Tremblay (les valeurs relevées lors des campagnes terrain sont présentées en annexe 14).

L'évolution des SPU pour chaque espèce et guildes cibles est représentée pour des débits allant de 0,03 à 2 m³.s⁻¹, dans le graphique suivant:

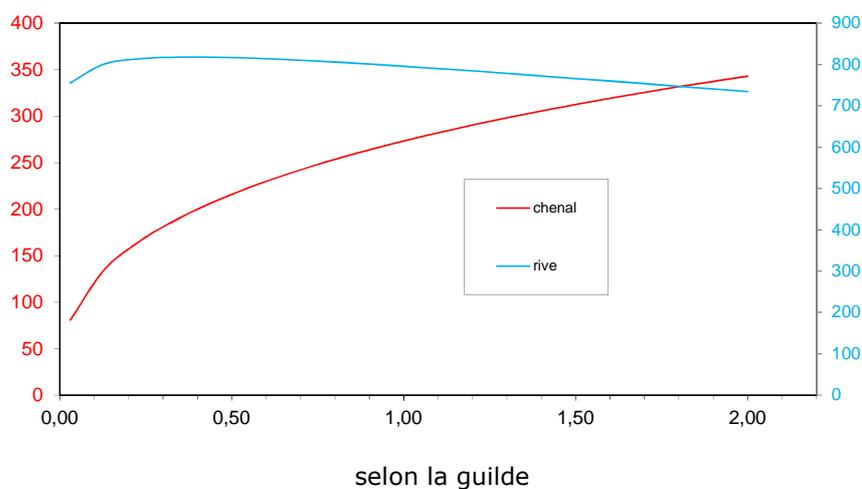
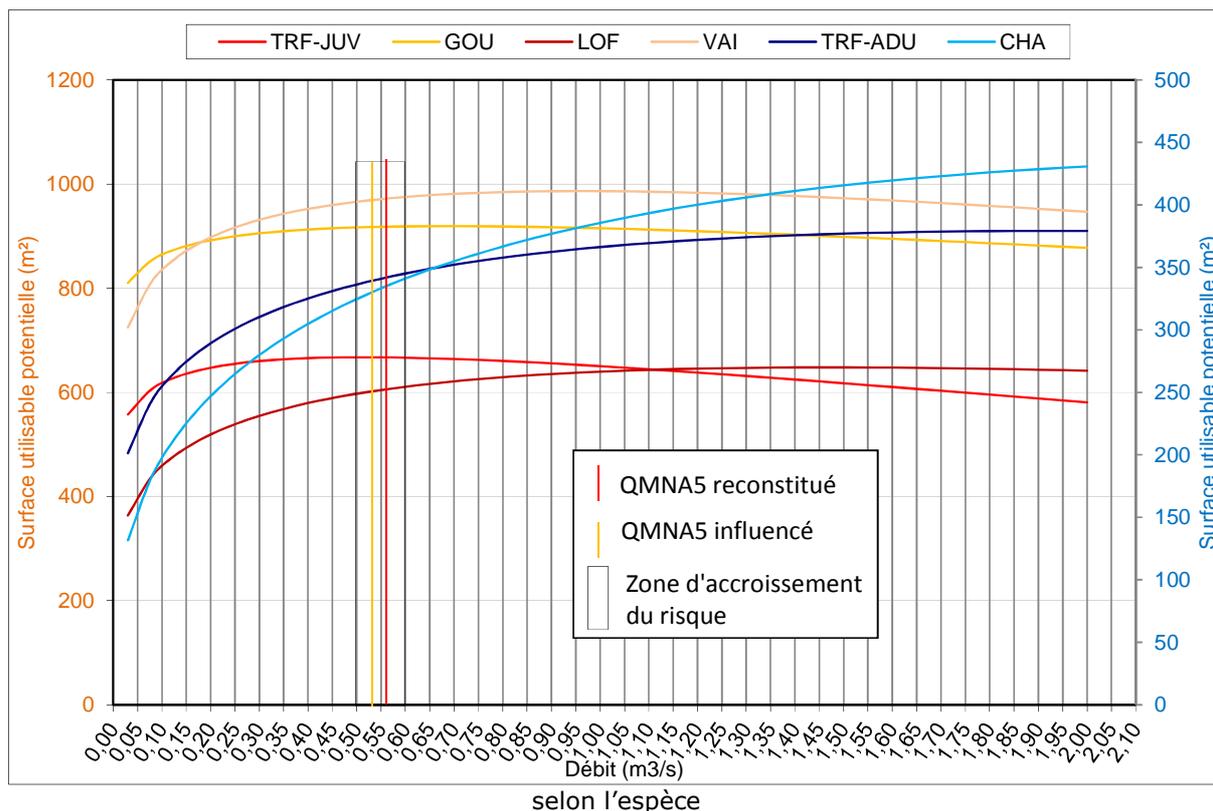


Figure 20 : courbes présentant les évolutions de SPU pour la truite (adulte, TRF-ADU et juvénile, TRF-JUV) le vairon (VAI), la loche franche (LOF), le chabot (CHA), et pour les guildes rive et chenal, pour une gamme de débit allant de 0,03 m³.s⁻¹ à 2 m³.s⁻¹ sur la Leyse au niveau de la station DREAL du pont du Tremblay.

N.B. : le débit de 2 m³.s⁻¹ a été retenu comme étant le débit auquel les courbes se stabilisent. Les guildes rive et chenal correspondent aux milieux caractéristiques respectifs du blageon inférieur et supérieur à 8 cm.

L'analyse de ces courbes fait ressortir une « zone d'accroissement du risque » pour les espèces ciblées, dont la borne basse représente un débit critique pour la vie piscicole.

Sa détermination s'appuie sur le croisement des courbes représentatives de chaque espèce considérée en observant la diminution principalement de la SPU (cf. annexe 13).

En observant l'évolution de SPU pour les guildes représentant les stades du blageon, il est difficile d'estimer ou du moins, de valider l'intervalle présenté ci-dessus :

- pour la guildes rive, la SPU diminue très vite (autour de 100 L/s) ;
- pour la guildes chenal l'évolution est presque constante, rendant impossible l'estimation d'un intervalle.

L'intervalle retenu est de :

$$0,500 - 0,600 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$$

Cet intervalle servira de base à la discussion de la partie 5.2.

5.1.3.2. Station sur l'Hyères

La figure ci-dessous présente les résultats obtenus sur l'Hyères au niveau de la station DREAL (les valeurs relevées lors des campagnes terrain sont présentées en annexe 14). L'évolution des SPU pour chaque espèce est représentée pour des débits allant de 0,020 à 1,3 m³.s⁻¹, dans le graphique suivant:

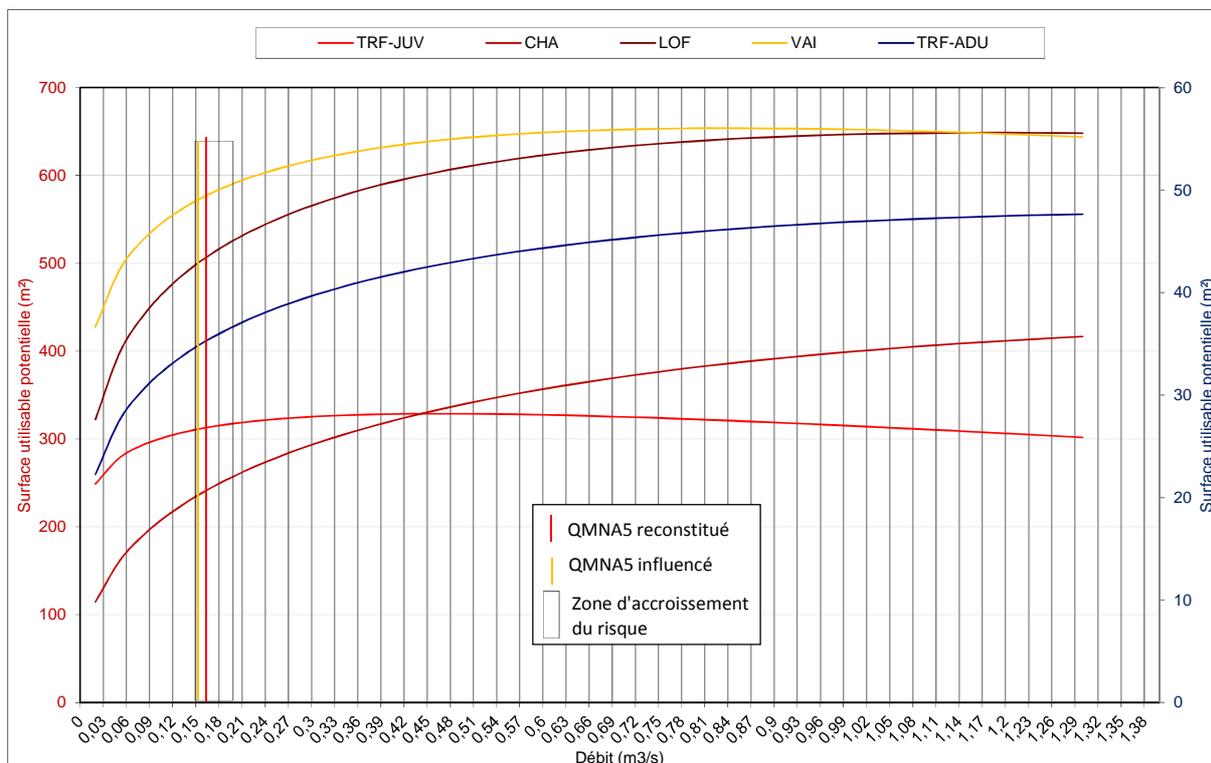


Figure 21 : courbes présentant les évolutions de SPU pour la truite (adulte, TRF-ADU et juvénile, TRF-JUV) le vairon (VAI), la loche franche (LOF), le chabot (CHA) pour une gamme de débit allant de 0,020 à 1,3 m³.s⁻¹.sur l'Hyères au niveau de la station DREAL.

N.B. : le débit de 1,3 m³.s⁻¹ a été retenu comme étant le débit auquel les courbes se stabilisent.

De même que précédemment, l'analyse des courbes fait ressortir une « zone d'accroissement du risque » dont la borne basse représente le débit critique pour la vie piscicole :

0,150 – 0,200 m³.s⁻¹

Cet intervalle servira de base à la discussion de la partie 5.2.

5.1.3.3. Station sur l'Albanne

La figure ci-dessous présente les résultats obtenus sur l'Albanne au niveau de la station DREAL (les valeurs relevées lors des campagnes terrain sont présentées en annexe 14). L'évolution des SPU pour chaque espèce est représentée pour des débits allant de 0,007 à 0,450 m³.s⁻¹, dans le graphique suivant:

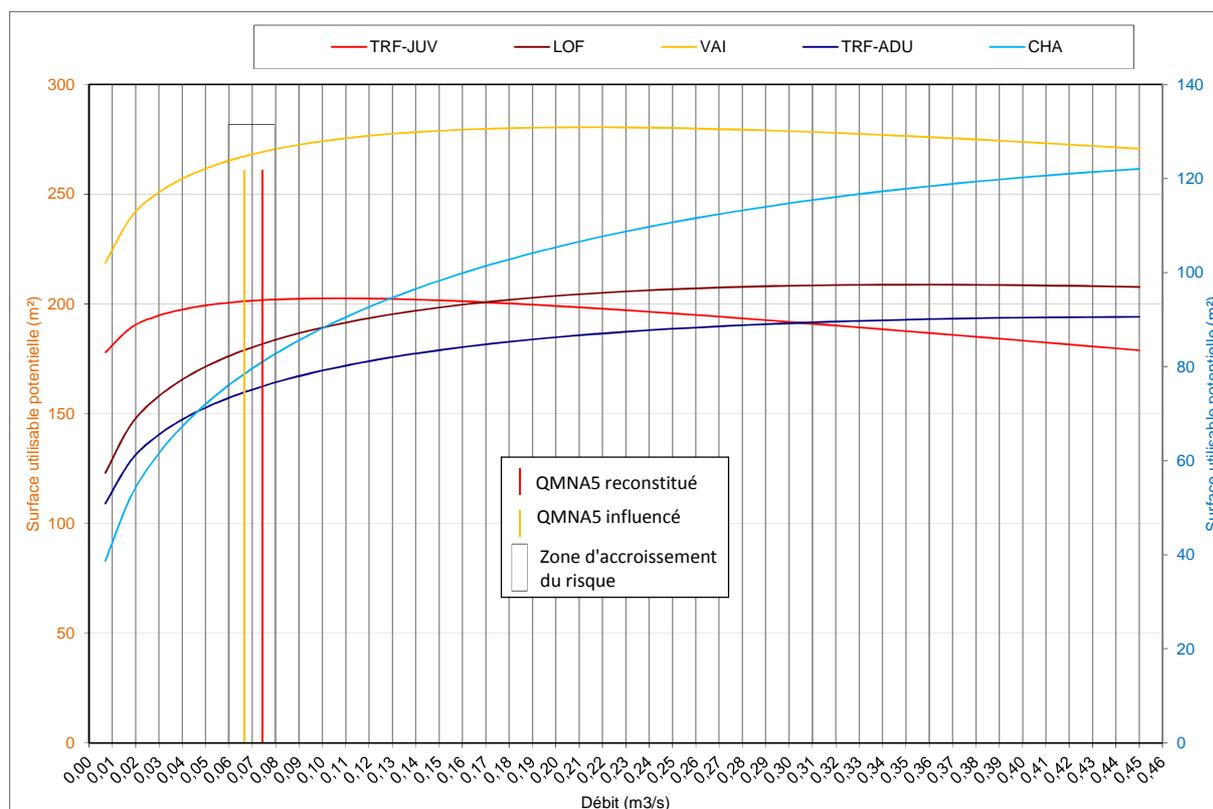


Figure 22 : courbes présentant les évolutions de SPU pour la truite (adulte, TRF-ADU et juvénile, TRF-JUV) le vairon (VAI), la loche franche (LOF), le chabot (CHA) pour une gamme de débit allant de 0,007 à 0,450 m³.s⁻¹.sur l'Albanne au niveau de la station DREAL.

N.B. : le débit de 0,450 m³.s⁻¹ a été retenu comme étant le débit auquel les courbes se stabilisent.

De même que précédemment, l'analyse des courbes fait ressortir une « zone d'accroissement du risque » dont la borne basse représente le débit critique pour la vie piscicole :

0,060 – 0,080 m³.s⁻¹

Cet intervalle servira de base à la discussion de la partie 5.2.

5.1.3.4. Station sur la Leysse amont

La figure ci-dessous présente les résultats obtenus sur la Leysse amont à l'exutoire du sous bassin considéré (les valeurs relevées lors des campagnes terrain sont présentées en annexe 14). L'évolution des SPU pour chaque espèce est représentée pour des débits allant de 0,020 à 1,4 m³.s⁻¹, dans le graphique suivant:

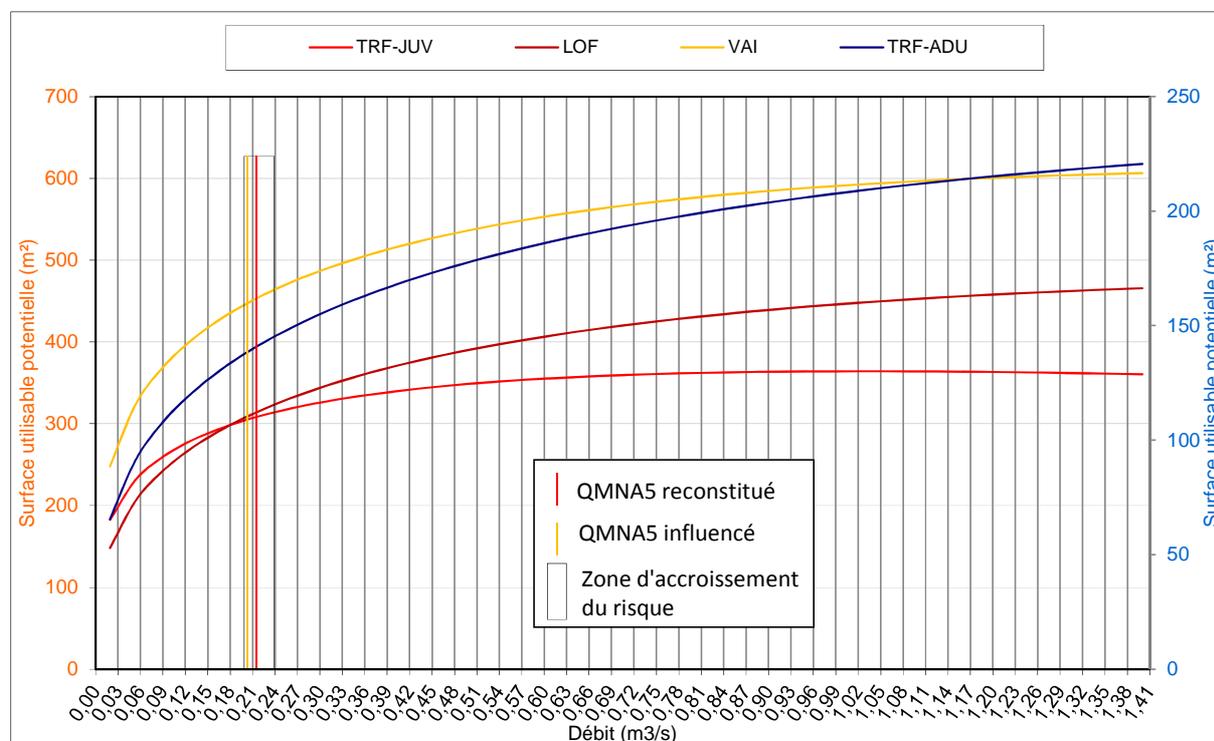


Figure 23 : courbes présentant les évolutions de SPU pour la truite (adulte, TRF-ADU et juvénile, TRF-JUV) le vairon (VAI), la loche franche (LOF) pour une gamme de débit allant de 0,020 à 1,4 m³.s⁻¹.sur la Leysse amont à l'exutoire du sous bassin considéré.

N.B. : le débit de 1,4 m³.s⁻¹ a été retenu comme étant le débit auquel les courbes se stabilisent.

De même que précédemment, l'analyse des courbes fait ressortir une « zone d'accroissement du risque » dont la borne basse représente le débit critique pour la vie piscicole :

0,200 – 0,240 m³.s⁻¹

Cet intervalle servira de base à la discussion de la partie 5.2.

5.1.3.5. Station sur le nant Varon

La figure suivante présente les résultats obtenus sur le nant Varon en amont de la zone de la Plaisse (les valeurs relevées lors des campagnes terrain sont présentées en annexe 14). L'évolution des SPU pour chaque espèce est représentée pour des débits allant de 0,015 à 0,7 m³.s⁻¹, dans le graphique suivant:

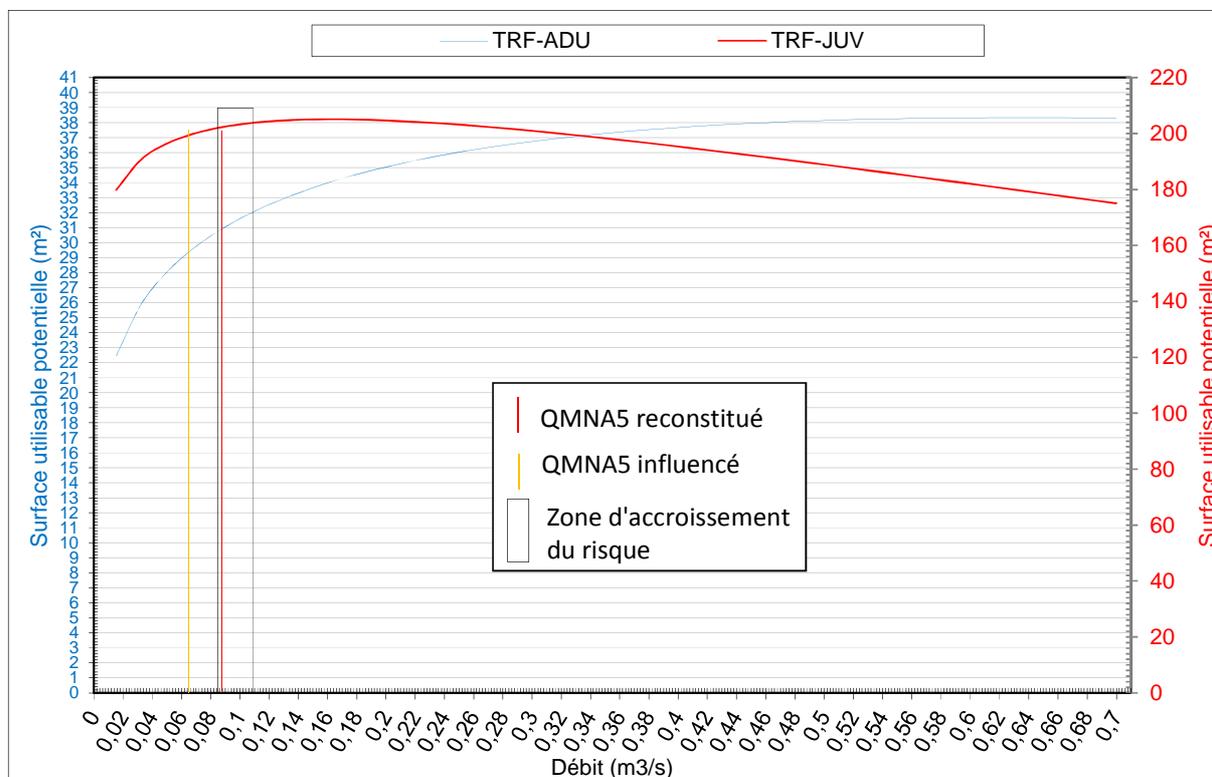


Figure 24 : courbes présentant les évolutions de SPU pour la truite, adulte, TRF-ADU et juvénile, TRF-JUV pour une gamme de débit allant de 0,015 à 0,7 m³.s⁻¹. sur le nant Varon en amont de la zone de la Plaisse.

N.B. : le débit de 0,7 m³.s⁻¹ a été retenu comme étant le débit auquel les courbes se stabilisent.

De même que précédemment, l'analyse des courbes fait ressortir une « zone d'accroissement du risque » dont la borne basse représente le débit critique pour la vie piscicole :

0,085 – 0,110 m³.s⁻¹

Cet intervalle servira de base à la discussion de la partie 5.2.

5.1.3.6. Station sur le ruisseau des Combes

La figure suivante présente les résultats obtenus sur le ruisseau des Combes au niveau du thalimède (les valeurs relevées lors des campagnes terrain sont présentées en annexe 14). L'évolution des SPU pour chaque espèce est représentée pour des débits allant de 0,008 à 0,3 m³.s⁻¹, dans le graphique suivant :

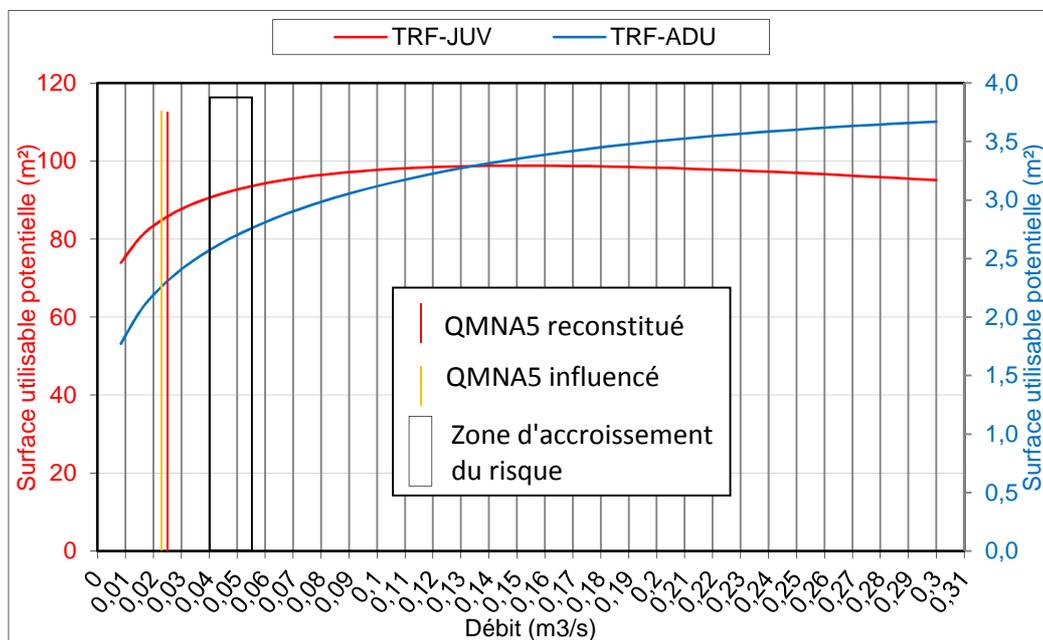


Figure 25 : courbes présentant les évolutions de SPU pour la truite, adulte, TRF-ADU et juvénile, TRF-JUV pour une gamme de débit allant de 0,008 à 0,3 m³.s⁻¹.sur le ruisseau des Combes au niveau du thalimède.

N.B. : le débit de 0,3 m³.s⁻¹ a été retenu comme étant le débit auquel les courbes se stabilisent.

De même que précédemment, l'analyse des courbes fait ressortir une « zone d'accroissement du risque » dont la borne basse représente le débit critique pour la vie piscicole :

0,040 – 0,055 m³.s⁻¹

Cet intervalle servira de base à la discussion de la partie 5.2.

5.1.3.7. Station sur le nant Bruyant

La figure suivante présente les résultats obtenus sur le nant Bruyant au niveau du thalimède (les valeurs relevées lors des campagnes terrain sont présentées en annexe 14). L'évolution des SPU pour chaque espèce est représentée pour des débits allant de 0,008 à 0,5 m³.s⁻¹, dans le graphique suivant:

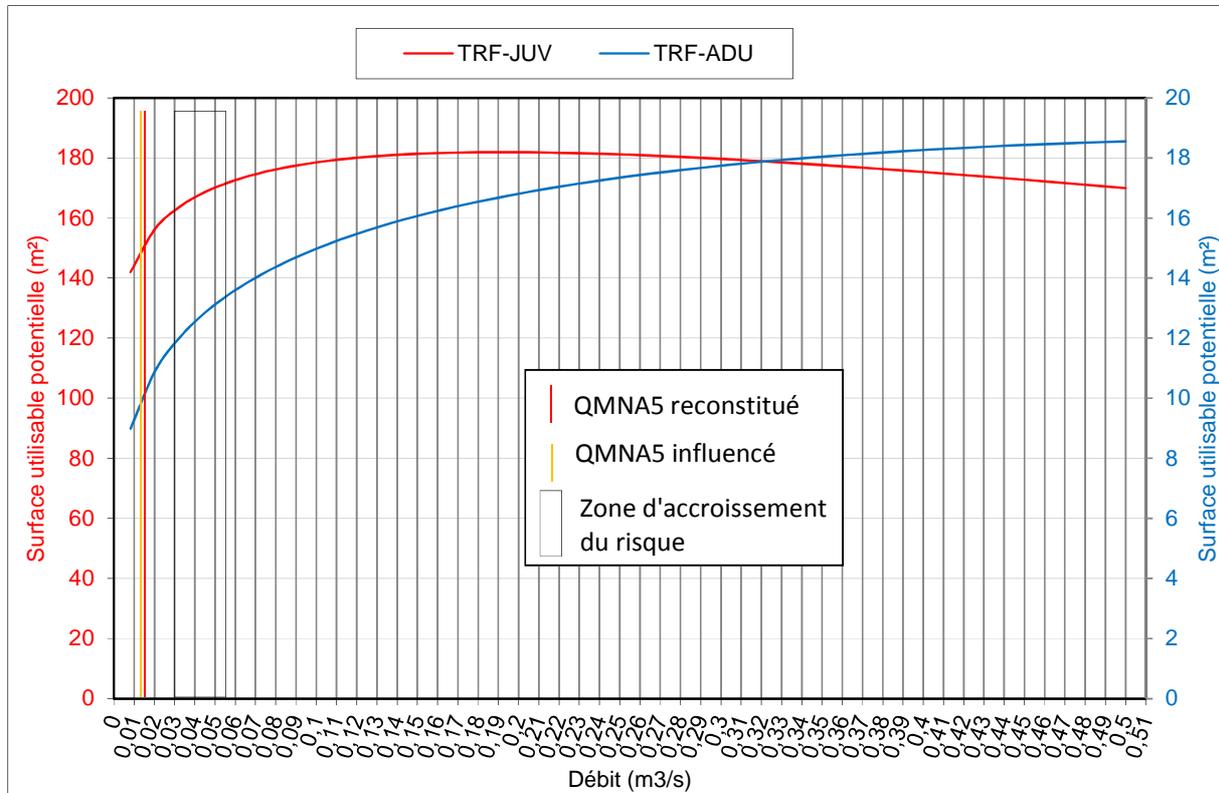


Figure 26 : courbes présentant les évolutions de SPU pour la truite, adulte, TRF-ADU et juvénile, TRF-JUV pour une gamme de débit allant de 0,008 à 0,5 m³.s⁻¹ sur le nant Bruyant au niveau du thalimède.

N.B. : le débit de 0,5 m³.s⁻¹ a été retenu comme étant le débit auquel les courbes se stabilisent.

De même que précédemment, l'analyse des courbes fait ressortir une « zone d'accroissement du risque » dont la borne basse représente le débit critique pour la vie piscicole :

0,030 – 0,055 m³.s⁻¹

Cet intervalle servira de base à la discussion de la partie 5.2.

5.1.3.8. Station sur le nant Forézan

La figure ci-dessous présente les résultats obtenus sur le nant Forézan juste en amont de la confluence avec l'Hyères (les valeurs relevées lors des campagnes terrain sont présentées en annexe 14). L'évolution des SPU pour chaque espèce est représentée pour des débits allant de 0,005 à 0,7 m³.s⁻¹, dans le graphique suivant:

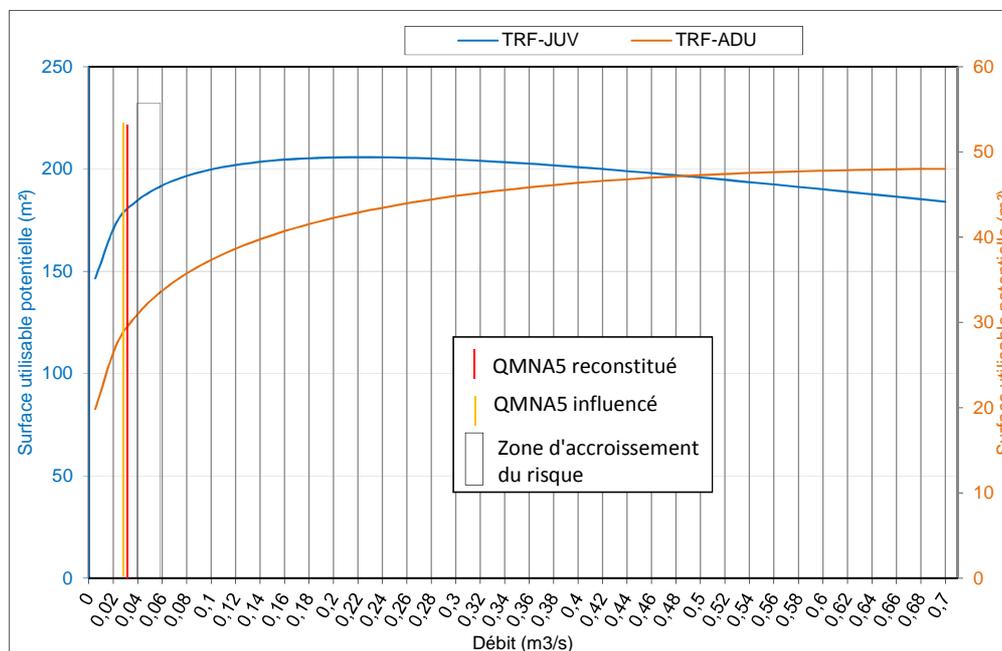


Figure 27 : courbes présentant les évolutions de SPU pour la truite, adulte, TRF-ADU et juvénile, TRF-JUV pour une gamme de débit allant de 0,005 à 0,7 m³.s⁻¹ sur le nant Forézan juste en amont de la confluence avec l'Hyères.

N.B. : le débit de 0,7 m³.s⁻¹ a été retenu comme étant le débit auquel les courbes se stabilisent.

De même que précédemment, l'analyse des courbes fait ressortir une « zone d'accroissement du risque » dont la borne basse représente le débit critique pour la vie piscicole :

0,040 – 0,060 m³.s⁻¹

Cet intervalle servira de base à la discussion de la partie 5.2.

5.2. Discussion

Les valeurs précédentes sont obtenues par un outil informatique se basant sur le couplage d'un modèle biologique et d'un modèle hydraulique du cours d'eau.

Afin de retenir la valeur guide de débit biologique (DB) d'un cours d'eau, il est nécessaire d'en évaluer son objectif environnemental. Ce dernier s'apprécie au travers d'autres facteurs comme notamment l'intérêt biologique, la qualité physique et physico-chimique et en comparant les résultats avec l'hydrologie naturelle.

5.2.1. Qualité physique et physico-chimique du milieu

Le suivi du réseau de contrôle opérationnel effectué par l'Agence de l'eau sur le bassin permet d'obtenir les classes d'état suivantes :

Code et nom station	Etat écologique						Etat chimique					
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2007	2008	2009	2010	2011	2012
06580812 MERE A LA-RAVOIRE		MED										
06580030 TORNE A APREMONT			MOY	MOY	MOY							
06077860 TERNEZE A CURIENNE		BE										
06580816 HYERE A ST-THIBAUD-DE-COUZ		MOY	BE	BE	MOY			BE	BE	BE		
06582360 HYERE A CHAMBERY		BE										
06590430 HYERE A COGNIN		BE										
06580805 LEYSSE A LES-DESERTS		BE										
06580806 LEYSSE A BARBY		BE										
06073000 LEYSSE A LA-MOTTE-SERVOLEX 1		MED										
06073500 LEYSSE A LE-BOURGET-DU-LAC	MED	MED	MED	MED	MED		MAUV	MAUV	MAUV	MAUV	MAUV	
06580808 LEYSSE A CHAMBERY 3		MED										
06580809 LEYSSE A CHAMBERY 2		MED										
06580810 LEYSSE A CHAMBERY 4		MED										
06580813 ALBANNE A APREMONT		BE										
06580814 ALBANNE A MYANS		MOY										
06590950 ALBANNE A CHAMBERY 2		MOY	MOY	MOY	BE			BE	BE	BE		

Etat	
Très bon	TBE
Bon	BE
Moyen	MOY
Médiocre	MED
Mauvais	MAUV

Tableau 14 : classement issu du suivi RCO sur les cours d'eau du bassin de la Leysse.

La Leysse présente un état global des eaux mauvais du point de vue chimique (présence de benzo h, pyrène, etc.) et médiocre du point de vue écologique. Les principaux affluents sont quant à eux en bon état chimique et en bon état ou état moyen (selon l'année pour l'Hyères et l'Albanne).

Le Cisalb a réalisé en 2008 un observatoire des cours d'eau du bassin versant. Les principaux résultats sont présentés sur la figure suivante :

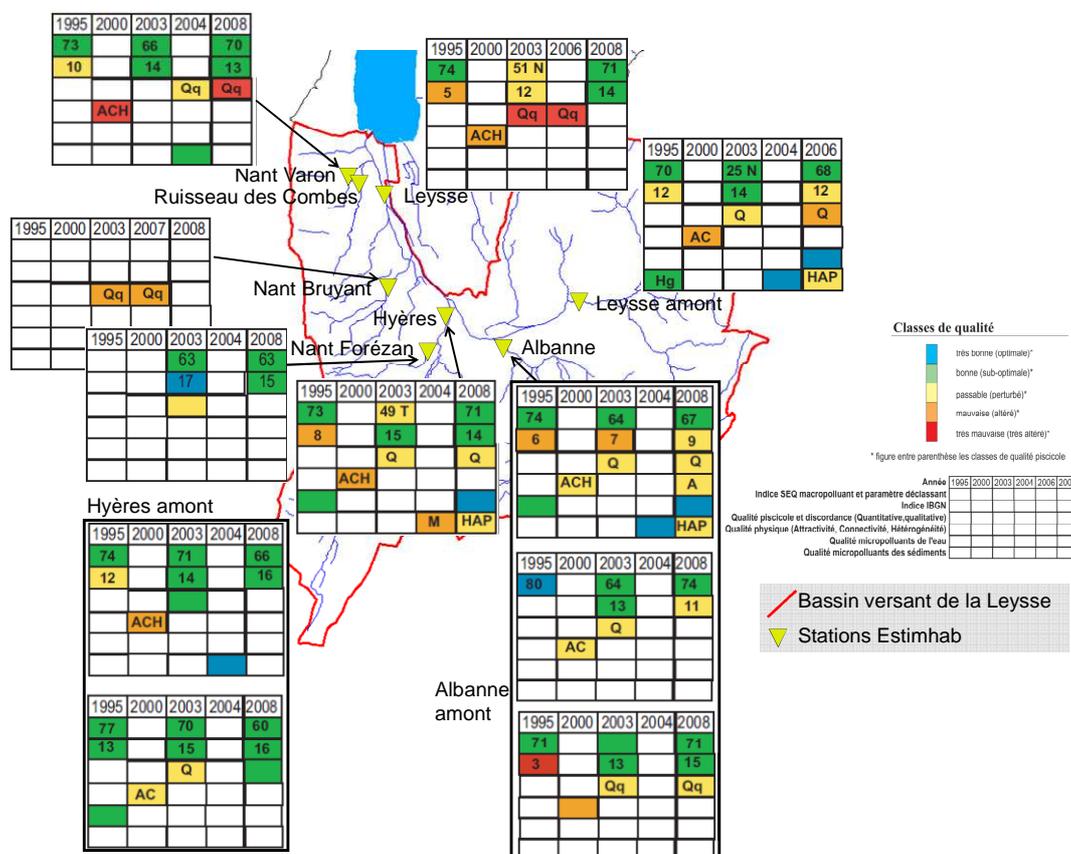


Figure 28 : Carte présentant les classes de qualité aux stations où a été appliquée la méthode Estimhab (le synoptique global du bassin versant est présenté en annexe 15).

Les principales remarques issues de l'observatoire de 2008 sont les suivantes :

- Leysse amont : le bon état global de la masse d'eau n'est pas limité par la qualité de l'eau mais peut l'être par sa quantité et naturellement par sa morphologie ;
- Albanne : le maintien d'un état acceptable sur ce cours dépend des deux paramètres, quantitatif et qualitatif ;
- Hyères : son amont présente un bon état qui se dégrade en aval lié à sa qualité physique, très artificialisée ;
- Forézan : les résultats de qualités ne font pas défaut mais la qualité physique peut être limitée par le faciès naturel du cours d'eau (dalles, etc.) ;
- Nant Bruyant : l'état du cours d'eau n'est pas limité par la qualité acceptable des eaux mais par sa qualité physique due à l'artificialisation du lit sur la partie aval ;
- Nant Varon : son bon potentiel est limité par des problèmes de faciès liés à son aspect rectiligne sur la partie aval.

5.2.2. Réservoirs biologiques et espèces patrimoniales

Certains cours d'eau du bassin versant sont classés en tant que réservoir biologique. Ce classement, issu de la loi sur l'eau, est intégré au SDAGE Rhône-Méditerranée de façon à protéger les cours d'eau abritant des zones de reproduction ou habitats d'espèces permettant leur répartition dans un ou plusieurs cours d'eau du bassin versant :

Tous les sous bassins versants présentent des cours d'eau dont une partie de leur linéaire ou un affluent sont classés en réservoir biologique (cf. annexe 16), ce qui traduit un enjeu environnemental fort sur le territoire. La prise en compte de ce classement jouera sur le choix de la valeur de débit biologique en s'approchant de la valeur haute de l'intervalle selon son intérêt.

De plus, l'espèce du chabot est particulièrement visée ici, même si elle est présente sur à peu près tous les cours d'eau. Certains sont ciblés comme étant particulièrement adaptés à son développement. Ils feront alors l'objet d'une attention particulière pour l'estimation du débit biologique

5.2.3. Comparaison avec les débits des cours d'eau

La ressource naturelle peut, à certains moments de l'année, ne pas atteindre le DB et témoigne alors du caractère contraint du cours d'eau. Ainsi, quelques valeurs de débits reconstitués pourront ne pas respecter les conditions du DB. Il est alors possible d'évaluer la sensibilité du milieu au paramètre hydrologie et ainsi adapter l'objectif environnemental du cours d'eau.

Dans tous les cas, le DB proposé doit pouvoir être atteint naturellement pendant certains mois et/ou certaines années en période d'étiage.

5.2.3.1. Station sur la Leysse (station DREAL du Tremblay)

Le tableau suivant présente les débits moyens mensuels actuels et naturels de la Leysse à la station DREAL du pont du Tremblay sur toutes les années de la chronique considérée comparés aux bornes haute et basse de l'intervalle retenu au 5.1.3.1 :

m3/s	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
1996	1,851	4,306	6,600	3,706	7,420	5,305	8,812	5,955	1,103	3,097	13,730	14,830
1997	6,328	6,154	3,830	3,194	5,986	2,669	7,951	0,867	1,021	1,889	3,932	11,340
1998	10,410	3,537	5,412	10,690	2,642	4,124	1,290	0,802	7,597	8,662	10,080	4,504
1999	7,498	15,200	12,960	16,680	8,345	6,572	1,776	1,804	3,642	5,505	4,949	11,690
2000	3,866	12,580	8,571	10,510	3,305	0,859	2,793	1,212	1,350	4,284	14,020	5,764
2001	13,220	5,778	23,150	17,360	4,967	7,272	3,607	1,536	5,352	5,600	2,623	3,631
2002	4,219	8,249	7,704	1,958	5,948	4,518	1,267	2,941	2,432	8,407	21,980	9,285
2003	9,794	6,189	5,807	4,656	2,111	0,748	0,364	0,924	0,856	6,341	5,975	4,384
2004	12,310	5,082	5,325	4,818	3,667	1,560	0,468	5,021	1,474	4,204	3,051	6,811
2005	9,518	6,866	7,487	11,620	3,233	1,211	0,788	0,991	0,965	2,207	1,866	3,654
2006	3,743	5,261	12,270	8,306	4,171	1,241	1,064	2,999	2,210	2,759	2,636	4,303
2007	5,993	11,270	11,530	3,617	6,582	8,425	8,640	3,636	2,796	1,962	3,149	11,490
2008	10,110	4,947	9,504	9,827	3,717	6,554	3,297	1,957	9,681	2,452	5,124	5,133
2009	6,215	3,852	6,671	4,846	2,035	1,728	1,060	0,951	0,540	0,608	4,583	9,305
2010	7,173	9,442	9,249	8,027	7,236	4,018	0,956	1,535	0,890	1,477	5,265	8,157

QMM actuels

m3/s	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
1996	1,885	4,343	6,636	3,743	7,458	5,342	8,850	5,990	1,138	3,133	13,764	14,868
1997	6,362	6,191	3,866	3,231	6,024	2,706	7,989	0,902	1,056	1,925	3,966	11,378
1998	10,444	3,574	5,448	10,727	2,680	4,161	1,328	0,837	7,632	8,698	10,114	4,542
1999	7,535	15,242	12,998	16,720	8,385	6,611	1,816	1,842	3,681	5,546	4,983	11,725
2000	3,906	12,619	8,612	10,549	3,345	0,895	2,829	1,247	1,383	4,317	14,052	5,797
2001	13,257	5,820	23,188	17,400	5,007	7,311	3,647	1,574	5,391	5,641	2,657	3,666
2002	4,253	8,286	7,740	1,995	5,986	4,555	1,305	2,976	2,467	8,443	22,014	9,303
2003	9,834	6,228	5,848	4,695	2,151	0,784	0,400	0,959	0,889	6,374	6,007	4,417
2004	12,350	5,121	5,366	4,857	3,707	1,596	0,504	5,056	1,507	4,237	3,083	6,844
2005	9,558	6,905	7,528	11,659	3,273	1,247	0,824	1,026	0,998	2,240	1,898	3,687
2006	3,783	5,300	12,311	8,345	4,211	1,277	1,100	3,034	2,243	2,792	2,668	4,336
2007	6,030	11,312	11,568	3,657	6,622	8,464	8,680	3,574	2,835	2,003	3,183	11,525
2008	10,144	4,984	9,540	9,864	3,755	6,591	3,335	1,992	9,716	2,488	5,158	5,171
2009	6,255	3,891	6,712	4,885	2,075	1,764	1,096	0,986	0,573	0,641	4,615	9,338
2010	7,207	9,479	9,285	8,064	7,274	4,055	0,994	1,570	0,925	1,513	5,299	8,195

QMM reconstitués

Année sèche Année moyenne Année humide

Tableau 15 : débits moyens mensuels actuels et reconstitués sur la Leysse à la station DREAL sur la chronique 1996-2010 (en jaune < valeur haute de l'intervalle de DB et en rouge < à la valeur basse de l'intervalle de DB).

En considérant :

- la ressource actuelle :
 - o la borne haute de l'intervalle ($0,600 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$), retenue en partie 5.1.3.1, n'a pas été atteint pendant les mois juillet 2003 et 2004 et septembre 2009 (en jaune sur le Tableau 15) ;
 - o la borne basse ($0,500 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$) n'est pas atteinte seulement le mois de juillet 2003 (en rouge sur le Tableau 15).
- la ressource naturelle présente les mêmes caractéristiques.

Les années citées ici apparaissent comme exceptionnelles en les comparant à la chronique depuis le début des enregistrements. L'intervalle de DB proposé est donc cohérent avec l'hydrologie d'étiage naturelle du cours d'eau ; il est atteint voire même dépassé en moyenne mensuelle pour la quasi-totalité des mois d'étiage sur la chronique étudiée (1996 - 2010). Pour mémoire, la valeur estimée de QMNA5 reconstitué est de 570 l/s (cf. graphes Estimhab partie 5.1.3).

Le cours d'eau apparaît comme peu sensible au paramètre hydrologique.

5.2.3.2. Station sur la Leysse amont

Le tableau suivant présente les débits moyens mensuels actuels et naturels au point nodal de la Leysse amont sur toutes les années de la chronique considérée comparés aux bornes haute et basse de l'intervalle retenu au 5.1.3.4 :

m3/s	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
1996	0,373	1,212	2,608	0,944	3,250	1,747	4,514	2,156	0,252	0,714	10,723	12,484
1997	2,412	2,290	0,996	0,748	2,176	0,578	3,707	0,227	0,243	0,381	1,040	7,366
1998	6,233	0,876	1,811	6,564	0,570	1,127	0,277	0,222	3,399	4,367	5,855	1,309
1999	3,315	13,106	9,571	15,752	4,066	2,587	0,358	0,364	0,918	1,868	1,544	7,818
2000	1,012	9,028	4,280	6,351	0,788	0,227	0,615	0,266	0,285	1,201	11,174	2,031
2001	9,953	2,040	30,206	17,049	1,554	3,129	0,904	0,315	1,775	1,927	0,564	0,914
2002	1,171	3,977	3,491	0,396	2,151	1,316	0,274	0,662	0,511	4,124	27,244	4,972
2003	5,537	2,314	2,058	1,387	0,430	0,217	0,195	0,233	0,226	2,421	2,169	1,250
2004	8,651	1,618	1,759	1,472	0,928	0,319	0,199	1,584	0,305	1,164	0,699	2,766
2005	5,238	2,808	3,306	7,726	0,762	0,266	0,220	0,240	0,237	0,453	0,376	0,923
2006	0,960	1,721	8,596	4,030	1,148	0,270	0,248	0,681	0,454	0,605	0,568	1,211
2007	2,181	7,277	7,609	0,908	2,595	4,141	4,346	0,876	0,616	0,397	0,732	7,558
2008	5,889	1,543	5,223	5,573	0,949	2,574	0,785	0,396	5,413	0,516	1,642	1,647
2009	2,332	1,006	2,661	1,487	0,413	0,349	0,247	0,236	0,203	0,207	1,349	5,014
2010	3,049	5,158	4,956	3,775	3,100	1,079	0,236	0,315	0,230	0,305	1,724	3,892

QMM actuels

m3/s	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
1996	0,386	1,224	2,621	0,957	3,264	1,760	4,527	2,167	0,265	0,727	10,736	12,498
1997	2,424	2,302	1,009	0,761	2,190	0,590	3,719	0,239	0,255	0,394	1,054	7,380
1998	6,246	0,888	1,824	6,577	0,583	1,139	0,289	0,233	3,411	4,380	5,868	1,323
1999	3,328	13,120	9,587	15,767	4,082	2,603	0,374	0,378	0,933	1,884	1,557	7,832
2000	1,029	9,045	4,297	6,366	0,802	0,239	0,628	0,280	0,298	1,214	11,186	2,042
2001	9,965	2,054	30,222	17,065	1,570	3,144	0,920	0,329	1,790	1,943	0,577	0,928
2002	1,183	3,989	3,503	0,408	2,164	1,329	0,286	0,674	0,523	4,137	27,257	4,986
2003	5,554	2,331	2,076	1,402	0,444	0,230	0,208	0,247	0,239	2,433	2,181	1,261
2004	8,668	1,635	1,776	1,487	0,942	0,331	0,212	1,597	0,317	1,176	0,711	2,778
2005	5,255	2,825	3,323	7,741	0,776	0,279	0,233	0,254	0,249	0,465	0,389	0,935
2006	0,977	1,738	8,613	4,045	1,162	0,283	0,261	0,695	0,466	0,617	0,580	1,222
2007	2,194	7,291	7,625	0,924	2,611	4,156	4,362	0,890	0,631	0,413	0,745	7,572
2008	5,901	1,554	5,236	5,586	0,962	2,587	0,798	0,407	5,426	0,529	1,655	1,661
2009	2,349	1,023	2,678	1,502	0,426	0,362	0,260	0,249	0,215	0,219	1,361	5,026
2010	3,062	5,170	4,968	3,787	3,113	1,091	0,249	0,326	0,242	0,318	1,737	3,906

QMM reconstitués

Année sèche Année moyenne Année humide

Tableau 16 : débits moyens mensuels actuels et reconstitués sur la Leysse amont sur la chronique 1996-2010 (en jaune < valeur haute de l'intervalle de DB et en rouge < à la valeur basse de l'intervalle de DB).

En considérant :

- la ressource actuelle :
 - o la borne haute de l'intervalle ($0,240 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$), retenue en partie 5.1.3.4, n'a pas été atteinte pendant 15 mois sur la chronique, ceci concerne 8 années sur 15, principalement en année sèche (en jaune sur le Tableau 16).
 - o la borne basse ($0,200 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$) n'est pas atteinte seulement les mois de juillet 2003 et 2004 (en rouge sur le Tableau 16)
- la ressource naturelle, la borne haute n'est pas atteinte 11 mois, ce qui concerne 7 années sur 15. La borne basse est toujours atteinte.

L'intervalle de DB proposé est bien cohérent avec l'hydrologie d'étiage naturelle du cours d'eau ; il est atteint voire même dépassé en moyenne mensuelle 13 années sur 15, sur la chronique étudiée (1996 – 2010).

Le QMNA 5 reconstitué appartient à la partie basse de l'intervalle de DB retenu (cf. graphes Estimhab partie 5.1.3.4). La situation naturelle présente alors une sensibilité moyenne au paramètre hydrologique, toutefois plus marquée les mois de juillet et septembre.

5.2.3.3. Station sur l'Hyères

Le tableau suivant présente les débits moyens mensuels actuels et naturels au point nodal de l'Hyères sur toutes les années de la chronique considérée comparés aux bornes haute et basse de l'intervalle retenu au 5.1.3.2 :

m3/s	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
1996	2,649	1,537	1,721	0,814	2,182	1,571	2,502	1,889	0,379	1,176	4,979	3,900
1997	1,926	1,740	0,760	0,713	2,050	0,724	2,487	0,219	0,313	0,797	1,442	3,500
1998	3,115	0,946	1,529	3,143	0,600	1,109	0,332	0,196	2,357	3,018	3,320	1,248
1999	1,194	3,752	3,512	4,762	2,470	2,233	0,533	0,498	1,205	1,747	1,687	3,612
2000	1,254	3,827	2,564	3,292	0,972	0,241	1,031	0,318	0,408	1,500	4,263	1,464
2001	3,810	1,413	6,395	4,690	1,387	2,150	1,309	0,418	1,975	1,710	0,798	1,085
2002	1,140	2,480	1,843	0,546	2,257	1,895	0,383	1,577	1,367	2,230	5,922	2,403
2003	2,616	1,680	1,548	1,696	0,616	0,147	0,079	0,117	0,265	2,142	2,048	1,319
2004	2,762	1,410	1,578	1,579	1,282	0,450	0,201	1,930	0,540	1,433	0,820	2,029
2005	2,907	1,713	1,895	3,732	0,924	0,252	0,152	0,196	0,251	0,871	0,715	1,366
2006	1,198	1,449	3,567	2,614	1,269	0,360	0,358	0,822	0,442	1,040	0,672	1,206
2007	1,651	3,680	3,210	0,951	2,248	2,768	2,703	0,937	0,452	0,543	1,254	2,085
2008	2,719	1,119	2,601	2,325	0,701	1,896	0,807	0,593	3,650	1,195	1,602	1,356
2009	2,094	1,291	2,130	1,578	0,721	0,613	0,355	0,275	0,131	0,154	1,571	3,121
2010	2,348	2,966	2,346	2,090	2,520	1,928	0,226	0,528	0,290	0,416	1,975	2,376

QMM actuels

m3/s	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
1996	2,654	1,542	1,726	0,819	2,187	1,576	2,507	1,894	0,384	1,181	4,984	3,905
1997	1,931	1,745	0,765	0,718	2,055	0,729	2,492	0,224	0,318	0,802	1,447	3,505
1998	3,120	0,951	1,534	3,148	0,605	1,114	0,337	0,201	2,362	3,023	3,325	1,253
1999	1,198	3,756	3,517	4,766	2,474	2,237	0,537	0,502	1,209	1,751	1,690	3,615
2000	1,258	3,831	2,568	3,296	0,977	0,245	1,035	0,322	0,412	1,504	4,267	1,468
2001	3,814	1,417	6,400	4,694	1,391	2,154	1,313	0,422	1,979	1,714	0,801	1,088
2002	1,145	2,485	1,848	0,551	2,262	1,900	0,388	1,582	1,372	2,235	5,927	2,408
2003	2,620	1,684	1,552	1,700	0,621	0,151	0,083	0,121	0,269	2,146	2,052	1,323
2004	2,766	1,414	1,582	1,583	1,287	0,454	0,205	1,934	0,544	1,437	0,824	2,033
2005	2,911	1,717	1,899	3,736	0,929	0,256	0,156	0,200	0,255	0,875	0,719	1,370
2006	1,202	1,453	3,571	2,618	1,274	0,364	0,362	0,826	0,446	1,044	0,676	1,210
2007	1,655	3,684	3,215	0,955	2,252	2,772	2,707	0,941	0,456	0,547	1,257	2,088
2008	2,724	1,124	2,606	2,330	0,706	1,901	0,812	0,598	3,655	1,200	1,607	1,361
2009	2,098	1,295	2,134	1,582	0,726	0,617	0,359	0,279	0,135	0,158	1,575	3,125
2010	2,353	2,971	2,351	2,095	2,525	1,933	0,231	0,533	0,295	0,421	1,980	2,381

QMM reconstitués

Année sèche Année moyenne Année humide

Tableau 17 : débits moyens mensuels actuels et reconstitués sur l'Hyères sur la chronique 1996-2010 (en jaune < valeur haute de l'intervalle de DB et en rouge < à la valeur basse de l'intervalle de DB).

En considérant :

- la ressource actuelle :
 - o la borne haute de l'intervalle ($0,200 \text{ m}^3.\text{s}^{-1}$), retenue en partie 5.1.3.2, n'a pas été atteint pendant 8 mois, ceci concernant 4 années sur 15, principalement en année sèche (en jaune sur le Tableau 17) ;
 - o la borne basse ($0,150 \text{ m}^3.\text{s}^{-1}$) n'est pas atteinte les 3 mois de l'été 2003 et en septembre 2009 (en rouge sur le Tableau 17).
- la ressource naturelle, la borne haute n'est pas atteinte plus que 6 mois (cela concerne 3 années sur 15) et la borne basse 3 mois (cela concerne 2 années sur 15).

Là aussi, l'intervalle de DB proposé est bien cohérent avec l'hydrologie d'étiage naturelle du cours d'eau ; il est atteint voire même dépassé en moyenne mensuelle pour la quasi-totalité des mois d'étiage sur la chronique étudiée (1996 - 2010).

Le QMNA 5 reconstitué se situe dans la partie basse de l'intervalle de DB (cf. graphes Estimhab partie 5.1.3.2). Les débits d'étiage naturels du cours d'eau sont moins atteints traduisant une faible sensibilité du cours d'eau au paramètre hydrologique.

5.2.3.4. Station de l'Albanne

Le tableau suivant présente les débits moyens mensuels actuels et naturels au point nodal de l'Albanne sur toutes les années de la chronique considérée comparés aux bornes haute et basse de l'intervalle retenu au 5.1.3.3 :

m3/s	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
1996	1,275	0,835	0,733	0,474	0,814	0,880	1,797	0,938	0,252	0,326	2,809	2,340
1997	1,137	1,009	0,611	0,385	0,734	0,335	1,328	0,170	0,142	0,242	0,529	1,599
1998	1,822	0,495	0,780	1,398	0,332	0,474	0,203	0,077	0,646	1,240	1,571	0,692
1999	1,204	3,057	1,779	2,363	1,024	1,060	0,338	0,230	0,490	0,867	0,784	2,077
2000	0,638	1,728	1,390	1,480	0,499	0,147	0,310	0,141	0,150	0,503	1,993	0,747
2001	2,050	0,832	3,590	1,740	0,811	1,280	0,548	0,238	0,671	0,817	0,418	0,503
2002	0,619	1,219	1,019	0,305	0,921	0,417	0,147	0,305	0,205	0,924	2,827	1,128
2003	1,396	1,038	0,602	0,671	0,246	0,086	0,048	0,082	0,067	0,607	1,064	0,764
2004	2,422	0,751	0,687	0,603	0,472	0,160	0,067	0,562	0,162	0,492	0,321	0,905
2005	1,150	0,888	0,694	1,535	0,489	0,242	0,110	0,081	0,087	0,232	0,176	0,525
2006	0,608	0,786	1,473	1,367	0,656	0,211	0,106	0,283	0,102	0,251	0,261	0,444
2007	0,765	1,369	1,526	0,361	0,723	1,092	1,195	1,029	0,865	0,701	0,538	0,374
2008	1,303	0,657	1,020	1,033	0,383	0,681	0,345	0,210	0,946	0,423	0,841	1,009
2009	0,883	0,608	0,811	0,451	0,181	0,166	0,087	0,111	0,064	0,080	1,062	3,094
2010	0,996	1,195	0,942	0,970	0,731	0,606	0,165	0,223	0,117	0,134	0,575	1,129

QMM actuels

m3/s	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
1996	1,283	0,844	0,742	0,483	0,823	0,889	1,805	0,947	0,260	0,334	2,817	2,349
1997	1,145	1,018	0,620	0,394	0,743	0,344	1,336	0,179	0,150	0,250	0,537	1,608
1998	1,830	0,504	0,789	1,407	0,341	0,483	0,211	0,086	0,654	1,248	1,579	0,701
1999	1,212	3,066	1,786	2,373	1,031	1,067	0,346	0,238	0,499	0,876	0,792	2,085
2000	0,646	1,736	1,399	1,488	0,508	0,155	0,317	0,147	0,156	0,509	2,000	0,754
2001	2,058	0,841	3,597	1,750	0,818	1,287	0,556	0,246	0,680	0,826	0,426	0,511
2002	0,627	1,228	1,028	0,314	0,930	0,426	0,155	0,314	0,213	0,932	2,835	1,137
2003	1,404	1,046	0,611	0,679	0,255	0,094	0,055	0,088	0,073	0,613	1,071	0,771
2004	2,430	0,759	0,696	0,611	0,481	0,168	0,074	0,568	0,168	0,498	0,328	0,912
2005	1,158	0,896	0,703	1,543	0,498	0,250	0,117	0,087	0,093	0,238	0,183	0,532
2006	0,616	0,794	1,482	1,375	0,665	0,219	0,113	0,289	0,108	0,257	0,268	0,451
2007	0,773	1,378	1,533	0,371	0,730	1,099	1,203	1,037	0,874	0,710	0,546	0,382
2008	1,311	0,666	1,029	1,042	0,392	0,690	0,353	0,219	0,954	0,431	0,849	1,018
2009	0,891	0,616	0,820	0,459	0,190	0,174	0,094	0,117	0,070	0,086	1,069	3,101
2010	1,004	1,204	0,951	0,979	0,740	0,615	0,173	0,232	0,125	0,142	0,583	1,138

QMM reconstitués

Année sèche Année moyenne Année humide

Tableau 18 : débits moyens mensuels actuels et reconstitués sur l'Albanne sur la chronique 1996-2010 (en jaune < valeur haute de l'intervalle de DB et en rouge < à la valeur basse de l'intervalle de DB).

En considérant :

- la ressource actuelle :
 - o la borne haute de l'intervalle ($0,200 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$), retenue en partie 5.1.3.3, n'a pas été atteinte pendant 8 mois en tout, concernant 4 années sur 15, principalement en année sèche (en jaune sur le Tableau 18) ;
 - o la borne basse ($0,150 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$) n'est pas atteinte les 3 mois de l'été 2003 et en septembre 2009 (en rouge sur le Tableau 18).
- la ressource naturelle, la borne haute n'est pas atteinte plus que 4 mois en tout (3 années concernées sur 15) et la borne basse en juillet 2003.

L'intervalle de DB proposé est bien cohérent avec l'hydrologie d'étiage naturelle du cours d'eau ; il est atteint voire même dépassé en moyenne mensuelle pour la quasi-totalité des mois d'étiage sur la chronique étudiée (1996 - 2010).

Le QMNA 5 reconstitué se situe dans la partie basse de l'intervalle de DB (cf. graphes Estimhab partie 5.1.3.3). Les débits d'étiage naturels du cours d'eau sont moins atteints traduisant de nouveau une faible sensibilité du cours d'eau au paramètre hydrologique.

5.2.3.5. Station du nant Varon

Le tableau suivant présente les débits moyens mensuels actuels et naturels au point nodal du nant Varon sur toutes les années de la chronique considérée comparés aux bornes haute et basse de l'intervalle retenu au 5.1.3.5 :

m3/s	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
1996	0,168	0,362	0,542	0,314	0,607	0,440	0,717	0,491	0,109	0,266	1,104	1,191
1997	0,521	0,507	0,324	0,274	0,494	0,233	0,649	0,091	0,103	0,171	0,332	0,916
1998	0,843	0,301	0,449	0,865	0,230	0,347	0,124	0,085	0,621	0,705	0,817	0,377
1999	0,613	1,220	1,043	1,337	0,680	0,540	0,162	0,164	0,309	0,456	0,412	0,943
2000	0,327	1,014	0,698	0,850	0,283	0,090	0,242	0,118	0,129	0,360	1,127	0,476
2001	1,064	0,478	1,846	1,390	0,414	0,595	0,306	0,143	0,444	0,463	0,229	0,308
2002	0,355	0,672	0,629	0,176	0,491	0,378	0,122	0,254	0,214	0,685	1,754	0,752
2003	0,794	0,510	0,480	0,389	0,189	0,081	0,051	0,095	0,090	0,522	0,493	0,368
2004	0,992	0,423	0,442	0,402	0,311	0,145	0,059	0,418	0,138	0,353	0,263	0,559
2005	0,772	0,563	0,612	0,938	0,277	0,118	0,084	0,100	0,098	0,196	0,169	0,310
2006	0,317	0,437	0,989	0,677	0,351	0,120	0,106	0,259	0,196	0,240	0,230	0,361
2007	0,494	0,910	0,931	0,307	0,541	0,686	0,703	0,301	0,243	0,177	0,270	0,928
2008	0,819	0,412	0,771	0,797	0,315	0,539	0,282	0,176	0,785	0,215	0,426	0,427
2009	0,512	0,326	0,548	0,404	0,183	0,158	0,106	0,097	0,065	0,070	0,383	0,755
2010	0,587	0,766	0,751	0,655	0,592	0,339	0,098	0,143	0,092	0,139	0,437	0,665

QMM actuels

m3/s	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
1996	0,184	0,378	0,559	0,332	0,623	0,459	0,735	0,509	0,126	0,285	1,119	1,206
1997	0,536	0,524	0,341	0,292	0,510	0,251	0,667	0,108	0,120	0,190	0,347	0,931
1998	0,858	0,317	0,466	0,883	0,247	0,366	0,143	0,103	0,638	0,724	0,831	0,392
1999	0,634	1,239	1,061	1,356	0,703	0,558	0,187	0,185	0,329	0,479	0,433	0,960
2000	0,351	1,032	0,714	0,871	0,304	0,116	0,263	0,137	0,152	0,378	1,147	0,495
2001	1,085	0,496	1,864	1,409	0,437	0,613	0,331	0,164	0,464	0,487	0,250	0,325
2002	0,370	0,689	0,646	0,194	0,507	0,397	0,141	0,272	0,231	0,703	1,769	0,768
2003	0,818	0,528	0,497	0,410	0,210	0,107	0,072	0,115	0,113	0,540	0,513	0,387
2004	1,016	0,441	0,459	0,423	0,333	0,171	0,080	0,437	0,161	0,371	0,283	0,578
2005	0,796	0,582	0,629	0,959	0,298	0,143	0,105	0,120	0,121	0,214	0,189	0,329
2006	0,341	0,455	1,006	0,698	0,372	0,146	0,127	0,278	0,219	0,257	0,250	0,380
2007	0,516	0,929	0,948	0,326	0,565	0,704	0,728	0,322	0,262	0,200	0,291	0,945
2008	0,834	0,428	0,788	0,814	0,331	0,557	0,301	0,194	0,802	0,234	0,440	0,442
2009	0,536	0,344	0,565	0,425	0,204	0,184	0,127	0,117	0,088	0,088	0,403	0,775
2010	0,603	0,783	0,768	0,673	0,609	0,358	0,116	0,161	0,109	0,157	0,452	0,680

QMM reconstitués

Année sèche Année moyenne Année humide

Tableau 19 : débits moyens mensuels actuels et reconstitués sur le nant Varon sur la chronique 1996-2010 (en jaune < valeur haute de l'intervalle de DB et en rouge < à la valeur basse de l'intervalle de DB).

En considérant :

- la ressource actuelle :
 - o la borne haute de l'intervalle ($0,110 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$), retenue en partie 5.1.3.5, n'a pas été atteint pendant 20 mois (10 années concernées sur 15, **en jaune** sur le Tableau 19) ;
 - o la borne basse ($0,085 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$) n'est pas atteinte 6 mois (4 années concernées sur 15, **en rouge** sur le Tableau 19).
- la ressource naturelle :
 - o la borne haute de l'intervalle, retenu en partie 5.1.3.5, n'a pas été atteint pendant 9 mois (7 années concernées sur 15, **en jaune** sur le Tableau 19) ;
 - o la borne basse ($0,085 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$) n'est pas atteinte plus que 2 mois (2 années concernées sur 15, **en rouge** sur le Tableau 19).

L'intervalle de DB estimé appartient en partie à la zone d'étiage du cours d'eau. Il est bien cohérent avec l'hydrologie d'étiage naturelle du cours d'eau, car atteint voire même dépassé en moyenne mensuelle pour la majeure partie des mois d'étiage sur la chronique étudiée (1996 - 2010).

Le QMNA 5 reconstitué se situe dans la partie basse de l'intervalle, (cf. graphes Estimhab partie 5.1.3.5). Une situation où le cours d'eau apparaît comme sensible au paramètre hydrologique est notable en juillet.

5.2.3.6. Station du ruisseau des Combes

Le tableau suivant présente les débits moyens mensuels actuels et naturels au point nodal du ruisseau des Combes sur toutes les années de la chronique considérée comparés aux bornes haute et basse de l'intervalle retenu au 5.1.3.6 :

m3/s	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
1996	0,046	0,090	0,131	0,079	0,146	0,108	0,170	0,119	0,033	0,069	0,258	0,277
1997	0,126	0,123	0,082	0,070	0,120	0,061	0,155	0,029	0,032	0,047	0,083	0,215
1998	0,199	0,076	0,110	0,204	0,061	0,087	0,036	0,028	0,149	0,168	0,193	0,094
1999	0,147	0,284	0,244	0,310	0,162	0,130	0,045	0,046	0,078	0,111	0,102	0,222
2000	0,082	0,237	0,166	0,201	0,072	0,029	0,063	0,035	0,038	0,090	0,263	0,116
2001	0,249	0,116	0,426	0,323	0,102	0,143	0,078	0,041	0,109	0,113	0,060	0,078
2002	0,089	0,160	0,151	0,048	0,119	0,094	0,036	0,066	0,057	0,163	0,405	0,178
2003	0,188	0,124	0,117	0,096	0,051	0,027	0,020	0,030	0,029	0,126	0,120	0,092
2004	0,233	0,104	0,108	0,099	0,079	0,041	0,022	0,103	0,040	0,088	0,068	0,135
2005	0,183	0,136	0,147	0,220	0,071	0,035	0,028	0,031	0,031	0,053	0,047	0,079
2006	0,080	0,107	0,232	0,161	0,088	0,036	0,032	0,067	0,053	0,063	0,060	0,090
2007	0,120	0,214	0,219	0,078	0,131	0,163	0,167	0,076	0,063	0,048	0,070	0,218
2008	0,193	0,102	0,183	0,188	0,080	0,130	0,072	0,048	0,186	0,057	0,105	0,105
2009	0,124	0,082	0,132	0,100	0,050	0,044	0,032	0,030	0,023	0,024	0,095	0,179
2010	0,141	0,182	0,178	0,156	0,142	0,085	0,031	0,041	0,029	0,040	0,107	0,159

QMM actuels

m3/s	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
1996	0,052	0,096	0,135	0,085	0,148	0,113	0,175	0,122	0,036	0,071	0,261	0,284
1997	0,132	0,129	0,086	0,076	0,122	0,066	0,160	0,032	0,035	0,049	0,087	0,222
1998	0,205	0,082	0,114	0,209	0,063	0,092	0,042	0,031	0,152	0,170	0,196	0,100
1999	0,154	0,290	0,251	0,316	0,167	0,136	0,052	0,050	0,083	0,116	0,104	0,233
2000	0,090	0,242	0,171	0,204	0,078	0,033	0,067	0,038	0,040	0,093	0,266	0,120
2001	0,256	0,122	0,432	0,328	0,107	0,148	0,084	0,045	0,113	0,118	0,063	0,089
2002	0,094	0,166	0,155	0,054	0,121	0,099	0,041	0,069	0,060	0,165	0,408	0,185
2003	0,195	0,129	0,121	0,100	0,057	0,031	0,024	0,033	0,031	0,129	0,123	0,096
2004	0,240	0,109	0,113	0,103	0,084	0,045	0,025	0,106	0,042	0,091	0,071	0,139
2005	0,190	0,141	0,151	0,224	0,077	0,039	0,031	0,035	0,033	0,056	0,050	0,083
2006	0,088	0,112	0,237	0,165	0,093	0,039	0,036	0,070	0,055	0,065	0,064	0,094
2007	0,127	0,220	0,225	0,084	0,136	0,169	0,174	0,081	0,068	0,053	0,072	0,229
2008	0,199	0,107	0,187	0,194	0,082	0,135	0,077	0,051	0,189	0,059	0,108	0,111
2009	0,132	0,087	0,137	0,104	0,055	0,048	0,036	0,034	0,026	0,027	0,098	0,183
2010	0,147	0,187	0,182	0,162	0,144	0,090	0,036	0,044	0,032	0,042	0,111	0,165

QMM reconstitués

Année sèche Année moyenne Année humide

Tableau 20 : débits moyens mensuels actuels et reconstitués sur le ruisseau des Combes sur la chronique 1996-2010 (en jaune < valeur haute de l'intervalle de DB et en rouge < à la valeur basse de l'intervalle de DB).

En considérant :

- la ressource actuelle, déjà 28 mois présentent un débit moyen inférieur à la borne basse (0,040 m³.s⁻¹, soit 11 années concernées sur 15, en rouge sur le Tableau 20).
- la ressource naturelle, la situation est peu différente de celle influencée.

La plage de débit contenant les QMNA 5 reconstitué et influencé se situe environ 15 L/s en dessous de la borne basse de l'intervalle de DB retenu (cf. graphes Estimhab partie 5.1.3.6).

L'intervalle de DB proposé est souvent supérieur aux débits d'étiage mensuels couramment rencontrés naturellement. Cet écart et les valeurs présentées ci-dessus, traduisent bien une situation naturellement contraignante du cours d'eau vis-à-vis du paramètre hydrologique.

5.2.3.7. Station du nant Bruyant

Le tableau suivant présente les débits moyens mensuels actuels et naturels au point nodal du nant Bruyant sur toutes les années de la chronique considérée comparés aux bornes haute et basse de l'intervalle retenu au 5.1.3.7 :

m ³ /s	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
1996	0,069	0,177	0,277	0,151	0,313	0,221	0,374	0,249	0,037	0,124	0,590	0,638
1997	0,265	0,258	0,156	0,128	0,250	0,105	0,336	0,026	0,033	0,071	0,160	0,485
1998	0,444	0,143	0,225	0,456	0,104	0,169	0,045	0,023	0,321	0,368	0,430	0,185
1999	0,317	0,654	0,556	0,719	0,354	0,276	0,066	0,067	0,148	0,229	0,205	0,500
2000	0,158	0,539	0,364	0,449	0,133	0,026	0,111	0,041	0,047	0,176	0,602	0,241
2001	0,567	0,241	1,002	0,749	0,206	0,307	0,146	0,055	0,223	0,233	0,103	0,147
2002	0,173	0,350	0,326	0,074	0,249	0,186	0,044	0,117	0,095	0,356	0,951	0,394
2003	0,417	0,259	0,243	0,192	0,081	0,021	0,004	0,029	0,026	0,266	0,250	0,180
2004	0,527	0,211	0,221	0,199	0,149	0,057	0,009	0,208	0,053	0,172	0,122	0,287
2005	0,405	0,289	0,316	0,497	0,130	0,041	0,023	0,032	0,030	0,085	0,070	0,148
2006	0,152	0,219	0,526	0,352	0,171	0,043	0,035	0,120	0,085	0,109	0,104	0,177
2007	0,251	0,482	0,493	0,147	0,276	0,357	0,367	0,143	0,111	0,074	0,126	0,491
2008	0,431	0,205	0,404	0,419	0,151	0,275	0,133	0,074	0,412	0,096	0,213	0,213
2009	0,260	0,157	0,280	0,200	0,077	0,064	0,035	0,030	0,012	0,015	0,189	0,396
2010	0,302	0,402	0,393	0,340	0,305	0,164	0,030	0,055	0,027	0,053	0,219	0,345

QMM actuels

m ³ /s	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
1996	0,070	0,178	0,279	0,152	0,315	0,222	0,376	0,250	0,038	0,125	0,591	0,639
1997	0,266	0,259	0,157	0,130	0,252	0,107	0,338	0,028	0,034	0,073	0,161	0,486
1998	0,445	0,144	0,227	0,458	0,106	0,171	0,046	0,025	0,322	0,369	0,431	0,186
1999	0,318	0,655	0,557	0,721	0,355	0,277	0,067	0,069	0,149	0,232	0,206	0,501
2000	0,159	0,541	0,365	0,451	0,137	0,029	0,115	0,045	0,050	0,178	0,604	0,242
2001	0,569	0,242	1,003	0,750	0,207	0,308	0,148	0,057	0,224	0,236	0,104	0,148
2002	0,174	0,351	0,327	0,076	0,250	0,188	0,045	0,118	0,096	0,358	0,952	0,395
2003	0,419	0,261	0,244	0,195	0,085	0,024	0,008	0,032	0,028	0,268	0,252	0,182
2004	0,529	0,212	0,223	0,202	0,153	0,060	0,013	0,212	0,055	0,175	0,124	0,288
2005	0,407	0,291	0,318	0,500	0,134	0,045	0,027	0,035	0,033	0,087	0,072	0,150
2006	0,154	0,220	0,527	0,355	0,175	0,046	0,039	0,123	0,088	0,112	0,106	0,178
2007	0,252	0,483	0,494	0,148	0,278	0,359	0,368	0,145	0,112	0,077	0,127	0,493
2008	0,432	0,206	0,406	0,420	0,153	0,277	0,134	0,075	0,413	0,097	0,214	0,214
2009	0,262	0,159	0,282	0,203	0,081	0,067	0,039	0,033	0,015	0,017	0,191	0,397
2010	0,303	0,403	0,395	0,341	0,307	0,166	0,032	0,057	0,028	0,055	0,220	0,346

QMM reconstitués

Année sèche Année moyenne Année humide

Tableau 21 : débits moyens mensuels actuels et reconstitués sur le nant Bruyant sur la chronique 1996-2010 (en jaune < valeur haute de l'intervalle de DB et en rouge < à la valeur basse de l'intervalle de DB).

En considérant :

- la ressource actuelle :
 - o 27 mois présentent un débit moyen inférieure à la borne haute (0,030 m³.s⁻¹, soit 11 années concernées sur 15, en jaune sur le Tableau 21) ;
 - o Presque la moitié (13 mois), présentent un débit moyen inférieur à la borne basse (soit 8 années concernées sur 15, en rouge sur le Tableau 21) ;
- la ressource naturelle, la situation n'est guère différente de celle influencée.

De même que sur le ruisseau des Combes, la plage de débit contenant les QMNA 5 reconstitué et influencé se situe environ 15 L/s en dessous de la borne basse de l'intervalle de DB retenue (cf. graphes Estimhab partie 5.1.3.7).

L'intervalle de DB proposé est souvent supérieur aux débits d'étiage mensuels couramment rencontrés naturellement. Là aussi, cet écart et les valeurs présentées traduisent bien une situation naturellement contraignante du cours d'eau vis-à-vis du paramètre hydrologique très fortement marqué au mois de juillet et septembre.

5.2.3.8. Station du Forézan

Le tableau suivant présente les débits moyens mensuels actuels et naturels au point nodal du Forézan sur toutes les années de la chronique considérée comparés aux bornes haute et basse de l'intervalle retenu au 5.1.3.8 :

m ³ /s	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
1996	0,113	0,265	0,407	0,227	0,457	0,326	0,543	0,367	0,066	0,190	0,848	0,916
1997	0,390	0,379	0,235	0,196	0,369	0,163	0,490	0,052	0,061	0,115	0,241	0,700
1998	0,642	0,217	0,333	0,660	0,162	0,253	0,078	0,048	0,468	0,534	0,622	0,277
1999	0,462	0,939	0,800	1,030	0,515	0,405	0,108	0,110	0,223	0,339	0,304	0,722
2000	0,237	0,777	0,529	0,649	0,203	0,051	0,171	0,073	0,082	0,263	0,866	0,355
2001	0,816	0,356	1,431	1,073	0,305	0,448	0,221	0,093	0,329	0,345	0,160	0,223
2002	0,259	0,509	0,475	0,119	0,366	0,278	0,076	0,180	0,149	0,518	1,359	0,572
2003	0,604	0,381	0,357	0,286	0,129	0,044	0,021	0,055	0,051	0,391	0,368	0,269
2004	0,760	0,313	0,328	0,296	0,225	0,095	0,027	0,309	0,089	0,258	0,187	0,420
2005	0,587	0,423	0,461	0,717	0,198	0,073	0,047	0,059	0,058	0,135	0,114	0,224
2006	0,230	0,324	0,758	0,512	0,256	0,075	0,064	0,184	0,135	0,169	0,161	0,264
2007	0,369	0,696	0,712	0,222	0,405	0,520	0,533	0,217	0,171	0,119	0,193	0,709
2008	0,624	0,304	0,586	0,606	0,228	0,404	0,202	0,119	0,597	0,150	0,315	0,316
2009	0,383	0,236	0,411	0,298	0,124	0,105	0,064	0,057	0,031	0,036	0,282	0,574
2010	0,442	0,582	0,571	0,495	0,446	0,247	0,057	0,093	0,053	0,089	0,324	0,503

QMM actuels

m ³ /s	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
1996	0,115	0,267	0,409	0,230	0,460	0,329	0,545	0,369	0,068	0,192	0,850	0,918
1997	0,392	0,381	0,238	0,198	0,371	0,165	0,492	0,054	0,063	0,117	0,243	0,702
1998	0,645	0,219	0,336	0,662	0,164	0,255	0,080	0,050	0,470	0,536	0,624	0,279
1999	0,464	0,941	0,802	1,033	0,517	0,407	0,110	0,112	0,226	0,341	0,306	0,723
2000	0,239	0,778	0,530	0,651	0,205	0,053	0,173	0,075	0,083	0,265	0,867	0,357
2001	0,818	0,358	1,433	1,075	0,307	0,451	0,224	0,095	0,331	0,347	0,162	0,224
2002	0,261	0,511	0,477	0,122	0,369	0,280	0,078	0,182	0,150	0,520	1,360	0,574
2003	0,606	0,383	0,359	0,288	0,131	0,046	0,022	0,057	0,053	0,392	0,369	0,271
2004	0,762	0,314	0,330	0,298	0,227	0,097	0,029	0,311	0,091	0,260	0,188	0,422
2005	0,589	0,425	0,463	0,719	0,200	0,075	0,049	0,061	0,060	0,136	0,115	0,226
2006	0,232	0,325	0,759	0,514	0,258	0,077	0,066	0,186	0,137	0,171	0,163	0,266
2007	0,371	0,698	0,714	0,224	0,407	0,522	0,535	0,219	0,173	0,121	0,195	0,711
2008	0,626	0,306	0,589	0,609	0,231	0,406	0,204	0,121	0,599	0,152	0,317	0,318
2009	0,385	0,238	0,413	0,300	0,126	0,107	0,065	0,059	0,033	0,037	0,283	0,576
2010	0,444	0,585	0,573	0,497	0,448	0,249	0,059	0,095	0,055	0,091	0,326	0,505

QMM reconstitués

Année sèche Année moyenne Année humide

Tableau 22 : débits moyens mensuels actuels et reconstitués sur le Forézan sur la chronique 1996-2010 (en jaune < valeur haute de l'intervalle de DB et en rouge < à la valeur basse de l'intervalle de DB).

En considérant :

- la ressource actuelle :
 - o la borne haute de l'intervalle (0,60 m³.s⁻¹), retenue en partie 5.1.3.8, n'a pas été atteinte pendant 16 mois (soit 8 années concernées sur 15, en jaune sur le Tableau 22) ;
 - o la borne basse (0,040 m³.s⁻¹) n'a pas été atteinte 4 mois des années 2003, 2004 et 2009 (en rouge sur le Tableau 22).
- la ressource naturelle, la situation, à une valeur près ne change pas.

L'intervalle de DB proposé reste cohérent avec l'hydrologie d'étiage mensuelle naturelle, car il est majoritairement atteint sur la chronique étudiée (1996-2010).

Cependant, le QMNA 5 reconstitué se situe ici une dizaine de litres sous la partie basse de l'intervalle (cf. graphes Estimhab partie 5.1.3.8). Cet écart et les valeurs ci-dessus traduisent une sensibilité du cours d'eau vis-à-vis du paramètre hydrologique en mettant l'accent sur les mois de juillet et septembre.

Cependant, le QMNA 5 reconstitué se situe ici une dizaine de litres sous la partie basse de l'intervalle (cf. graphes Estimhab partie 5.1.3.8). Cet écart et les valeurs ci-dessus traduisent une sensibilité du cours d'eau vis-à-vis du paramètre hydrologique en mettant l'accent sur les mois de juillet et septembre.

5.2.4. Débits biologiques retenus

Le croisement des précédents paramètres permettent donc de retenir les valeurs de débits biologiques suivantes.

5.2.4.1. Station sur la Leysse (station DREAL du Tremblay)

Au vu des remarques des parties 5.2.1., 5.2.2. et 5.2.3.1., il paraît pertinent de retenir la valeur haute de l'intervalle défini en partie 5.1.3.1 comme DB de la Leysse au niveau de la station DREAL du pont du Tremblay afin :

- d'être cohérent avec le classement en réservoir biologique d'une partie du cours d'eau ;
- d'augmenter le phénomène de dilution pour les paramètres chimiques qui classent l'état du cours d'eau en « mauvais ».

La valeur alors retenue au niveau de la station DREAL au pont du Tremblay sur la Leysse est :

0,600 m³.s⁻¹

Cette valeur constitue le débit biologique répondant à l'objectif environnemental fixé.

5.2.4.2. Station de la Leysse amont

Au vu des remarques des parties 5.2.1., 5.2.2. et 5.2.3.2., il paraît pertinent de retenir la valeur haute de l'intervalle défini en partie 5.1.3.4 comme DB de la Leysse amont afin d'être cohérent avec le classement en réservoir biologique du cours d'eau.

La valeur alors retenue au niveau de la station de la Leysse amont est :

0,240 m³.s⁻¹

Cette valeur constitue le débit biologique répondant à l'objectif environnemental fixé.

5.2.4.3. Station de l'Hyères

Au vu des remarques des parties 5.1.3.2., 5.2.1., 5.2.2., et 5.2.3.3., il paraît pertinent de retenir la valeur haute de l'intervalle défini en partie 5.1.3.2 comme DB de l'Hyères afin :

- d'être cohérent avec le classement en réservoir biologique de l'amont du cours d'eau ;
- de mieux prendre en compte les besoins du chabot sur le cours d'eau.

La valeur alors retenue au niveau de la station de l'Hyères est :

0,200 m³.s⁻¹

Cette valeur constitue le débit biologique répondant à l'objectif environnemental fixé.

5.2.4.4. Station de l'Albanne

Au vu des remarques des parties 5.1.3.3., 5.2.1., 5.2.2., et 5.2.3.4., il paraît pertinent de retenir la valeur haute de l'intervalle défini en partie 5.1.3.3 comme DB de l'Albanne afin :

- de maintenir le niveau qualitatif et quantitatif actuellement fragile de ce cours d'eau ;
- de mieux prendre en compte les besoins du chabot sur le cours d'eau.

La valeur alors retenue au niveau de la station de l'Albanne est :

0,080 m³.s⁻¹

Cette valeur constitue le débit biologique répondant à l'objectif environnemental fixé.

5.2.4.5. Station du nant Varon

Au vu des remarques des parties 5.2.1., 5.2.2., et 5.2.3.5., il paraît suffisant de retenir la valeur basse de l'intervalle défini en partie 5.1.3.5 comme DB du nant Varon :

- le cours d'eau est moyennement sensible au paramètre hydrologique et la valeur reflète le fonctionnement naturel ;
- la problématique sur sa partie aval est uniquement liée au paramètre physique (faciès de radier récurrents lié à l'aspect rectiligne du cours d'eau).

La valeur alors retenue au niveau de la station du nant Varon est :

0,085 m³.s⁻¹

Cette valeur constitue le débit biologique répondant à l'objectif environnemental fixé.

5.2.4.6. Station du ruisseau des Combes

Au vu des remarques des parties 5.2.1., 5.2.2., et 5.2.3.6., il paraît pertinent de retenir la valeur haute de l'intervalle défini en partie 5.1.3.6 comme DB du ruisseau des Combes afin d'être cohérent avec le classement en réservoir biologique du cours d'eau.

La valeur alors retenue au niveau de la station du ruisseau des Combes est :

0,055 m³.s⁻¹

Cette valeur constitue le débit biologique répondant à l'objectif environnemental fixé.

5.2.4.7. Station du nant Bruyant

Au vu des remarques des parties 5.2.1., 5.2.2., et 5.2.3.7., il paraît suffisant de retenir la valeur basse de l'intervalle défini en partie 5.1.3.7 comme DB du nant Bruyant :

- pendant la période critique, la situation du cours d'eau est naturellement contrainte par le paramètre hydrologique ; l'intervalle de débit biologique retenu reste bien supérieur aux valeurs d'étiage sévère ;
- la problématique de qualité physique sur sa partie aval est liée à l'artificialisation de son lit.

La valeur alors retenue au niveau de la station du nant Bruyant est :

0,030 m³.s⁻¹

Cette valeur constitue le débit biologique répondant à l'objectif environnemental fixé.

5.2.4.8. Station du Forézan

Au vu des remarques des parties 5.2.1., 5.2.2., et 5.2.3.8., il paraît suffisant de retenir la valeur basse de l'intervalle défini en partie 5.1.3.8 comme DB du Forézan :

- la situation du cours d'eau est limite contraignante en période critique ; l'intervalle de débit biologique retenu reste bien supérieur aux valeurs d'étiage sévère ;
- la problématique de qualité physique est liée aux faciès naturels de dalle du lit du cours d'eau.

La valeur alors retenue au niveau de la station du Forézan est :

0,040 m³.s⁻¹

Cette valeur constitue le débit biologique répondant à l'objectif environnemental fixé.

5.2.4.9. Récapitulatif

Le tableau suivant récapitule les intervalles d'accroissement du risque et les valeurs guides de débit biologique retenues :

Cours d'eau	Intervalle	Débit biologique retenu
Leysse	0,500 – 0,600	0,600
Leysse amont	0,200 – 0,240	0,240
Hyères	0,150 – 0,200	0,200
Albanne	0,060 – 0,080	0,080
Nant Varon	0,085 – 0,110	0,085
Ruisseau des Combes	0,040 – 0,055	0,055
Nant Bruyant	0,030 – 0,055	0,030
Forézan	0,040 – 0,060	0,040

Tableau 23 : intervalles de DB estimés avec la méthode Estimhab et valeurs de débit biologique guide retenues sur les points nodaux du bassin versant de la Leysse.

La méthode Estimhab se base sur le croisement de paramètres hydrauliques et piscicoles. Elle permet d'approcher des intervalles de débit synonymes de zones d'accroissement du risque pour les espèces piscicoles considérées.

La prise en compte de l'hydrologie naturelle, de la qualité de l'eau, etc., permet de détacher des valeurs guides de débits biologiques afin de représenter l'objectif environnemental fixé. Une interprétation en termes de variation de débit sera toutefois plus pertinente qu'une simple valeur.

6. Bilans ressource/besoins

Comme vu précédemment, la ressource non influencée tient compte de la ressource actuelle du cours d'eau et des volumes restituables sur son bassin versant. En la croisant avec les valeurs guides de DB, il est possible d'estimer la satisfaction des usages et de l'état écologique sur le cours d'eau du point de vue quantitatif.

Le découpage en sous bassins versants précise ces bilans en affinant l'analyse ressource/usages sur le cours d'eau. A chaque exutoire, le bilan concerne la ressource naturelle, en prenant en compte tous les usages du sous bassin versant en amont.

6.1. Bilans sur le bassin versant global

Les figures suivantes présentent la ressource reconstituée en situation d'étiage quinquennal : les valeurs de débits moyens mensuels minimums de récurrence 5 ans sur la chronique sont représentées avec les prélèvements correspondant. La ressource est alors comparée à la valeur guide du DB :

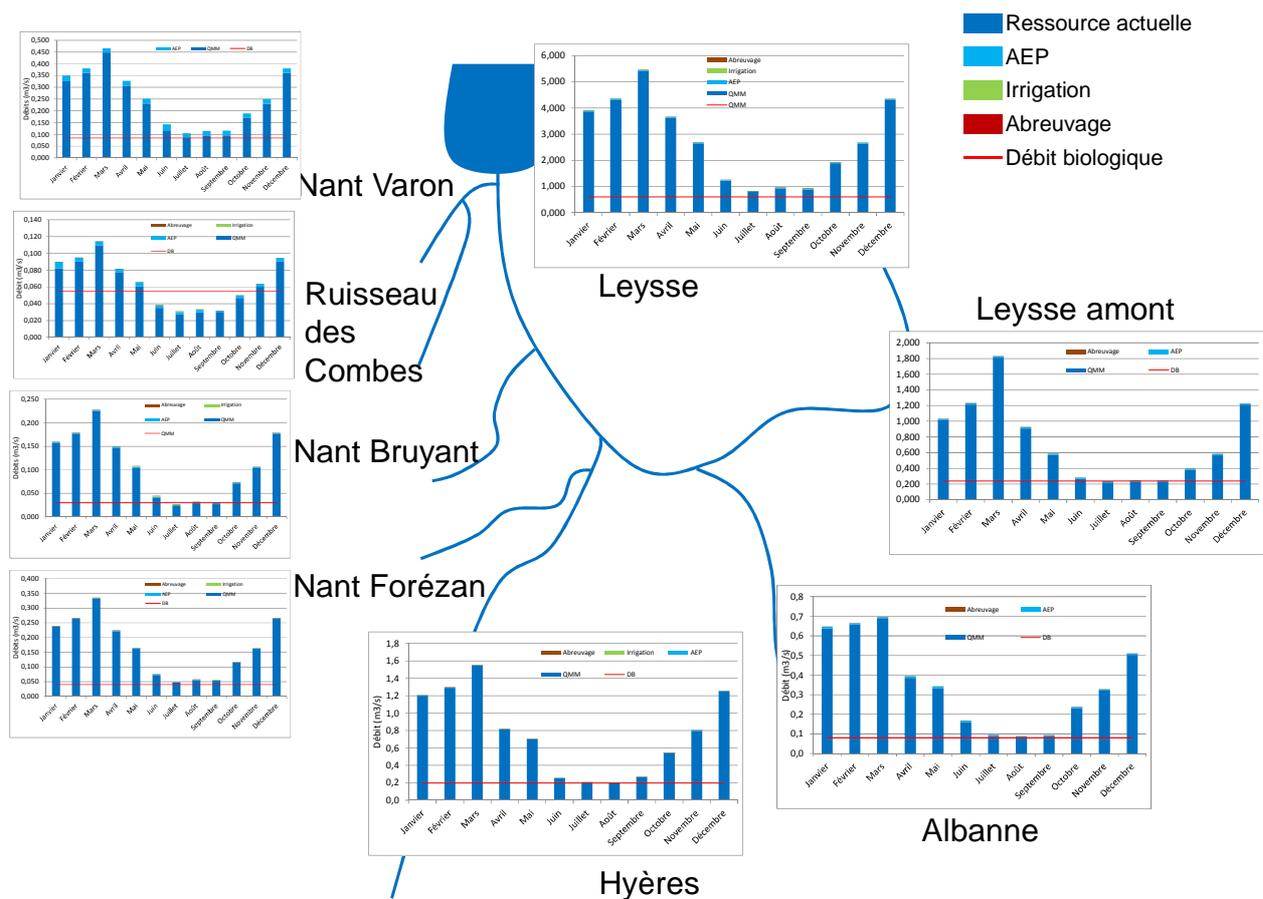


Figure 29 : synoptique présentant les bilans ressource naturelle d'étiage quinquennal/besoins aux points nodaux retenus sur le bassin de la Leyse.

Sur la période critique, ce sont les mois de juin à septembre qui présentent les situations les plus notables. En dehors de ces périodes, même en situation d'étiage quinquennal, l'équilibre est respecté.

Les graphiques suivants permettent alors de zoomer sur les débits mensuels moyens de récurrence quinquennale des 4 mois d'été :

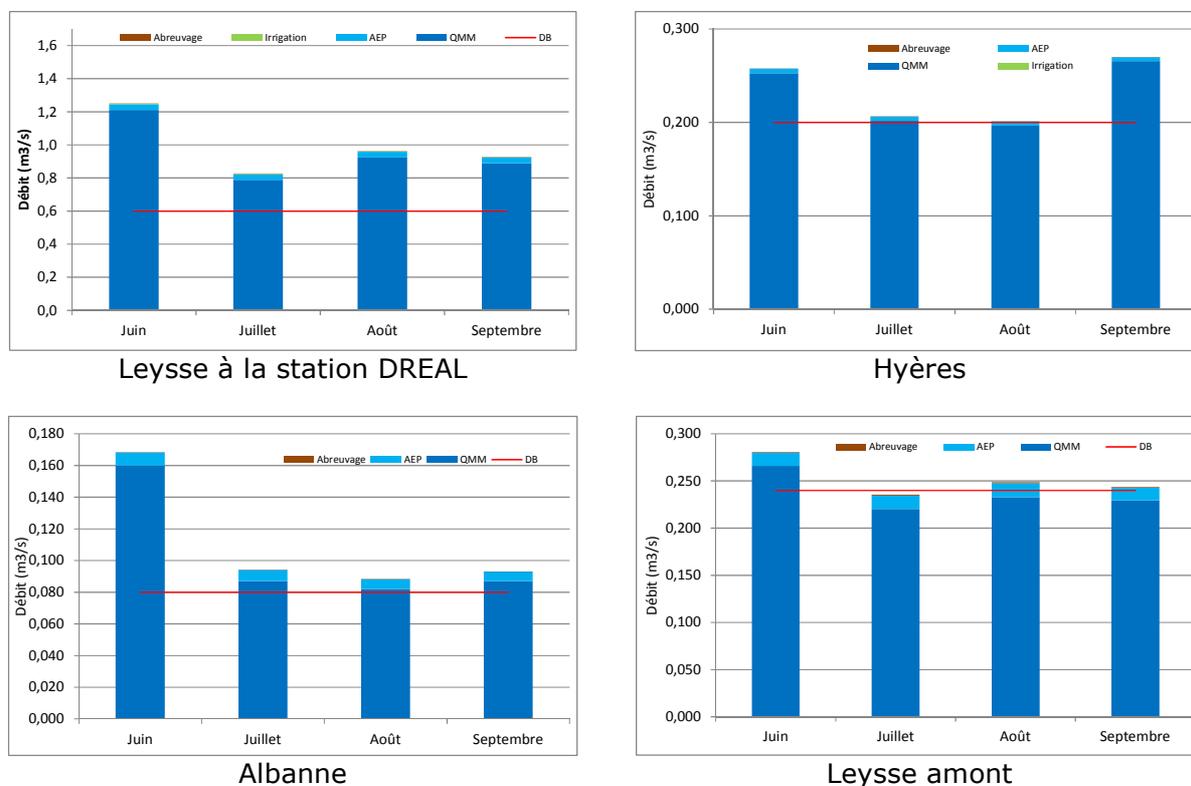


Figure 30 : bilans ressource naturelle d'étiage quinquennal/besoins aux points nodaux retenus sur la Laysse, l'Hyères et l'Albanne.

La Laysse à la station DREAL présente une situation équilibrée : le débit biologique guide est satisfait, même en période d'étiage sévère (étiage quinquennal).

L'Hyères et l'Albanne présentent un bilan plus limite dans la mesure où en situation d'étiage quinquennal, les débits biologiques guides sont tout juste satisfaits.

Sur la Laysse amont, le débit quinquennal du mois d'août satisfait tout juste également le débit biologique guide mais les mois de juillet et septembre présentent un débit inférieur à la valeur guide de débit biologique. A cette échelle de représentation, le cours d'eau peut alors être considéré en partie comme naturellement contraint par l'hydrologie.

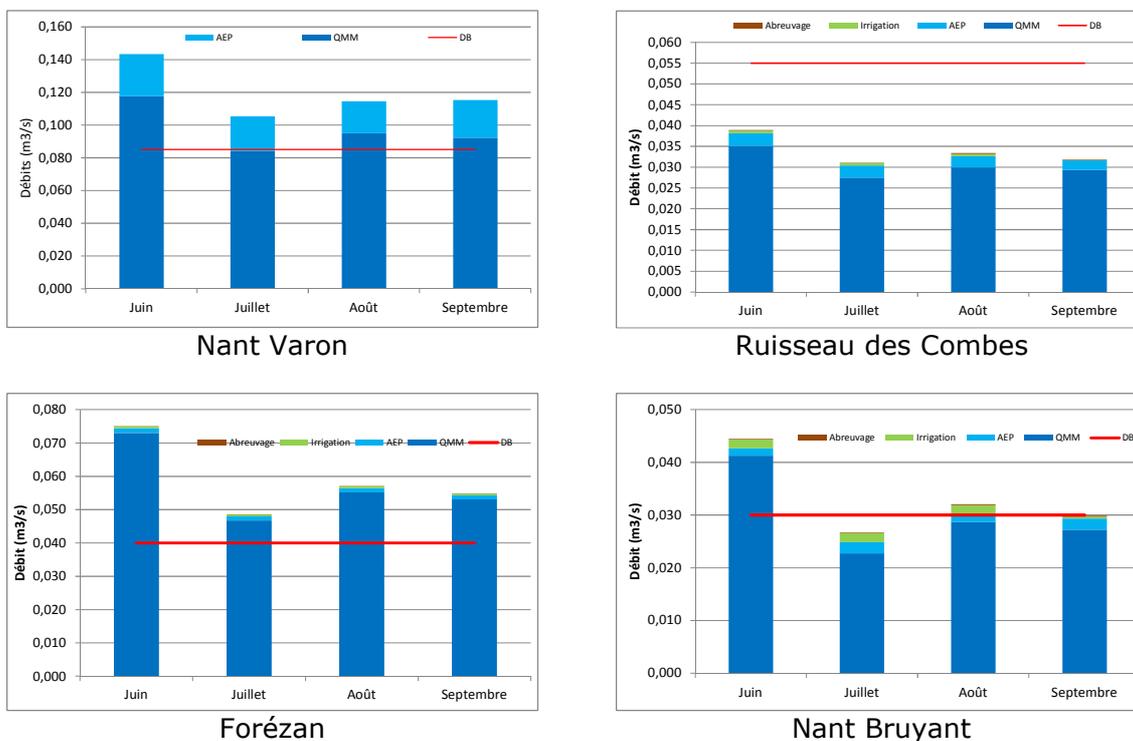


Figure 31 : bilans ressource naturelle d'étiage quinquennal/besoins aux points nodaux retenus sur les cours d'eau de l'Épine

Le nant Varon présente un bilan tout juste équilibré à l'étiage quinquennal en situation influencée, du moins au mois de juillet : la valeur guide du débit biologique est tout juste satisfaite.

Le bilan du Forézan est équilibré à l'étiage : le débit biologique guide est satisfait tous les mois de la période critique en situation d'étiage quinquennal.

Les bilans du ruisseau des Combes et du nant Bruyant font apparaître des valeurs guides de débit biologique supérieures à la ressource naturelle à l'étiage quinquennal : les cours sont alors considérés comme contraints par l'hydrologie.

Ces représentations graphiques, à l'échelle mensuelle, permettent de distinguer les différents bilans apparents :

- la situation d'excédent, comme celle observée sur la Leysse au point nodal du bassin versant ;
- la situation d'équilibre instable apparente, comme sur l'Hyères, l'Albanne, le nant Varon et la Leysse amont ;
- la situation de déficit structurel traduite par une contrainte naturelle sur les cours d'eau comme le nant Bruyant et le ruisseau des Combes.

N.B. : les bilans précédents –et suivants– présentent donc la ressource non influencée. La partie actuelle de cette ressource est obtenue avec les chroniques de débits des 16 dernières années. Cette chronique peut intégrer des usages qui

maintenant n'existent plus. La partie prélèvement prend en compte ceux enregistrés ces dernières années. Il se peut qu'il y ait ainsi une distorsion due à la comparaison de prélèvements actuels avec une ressource caractérisée par des prélèvements n'existant plus ou ayant été modifiés.

6.2. A l'échelle journalière

Dans les paragraphes précédents, les bilans sont analysés avec les données mensuelles. Afin d'affiner cette analyse et pouvoir approcher au mieux la dynamique du cours d'eau, une analyse au pas de temps journalier est effectuée.

Attention : les débits moyens journaliers de la ressource actuelle sont calculés avec les débits instantanés fournis par la DREAL. Cependant pour les débits de prélèvements des usages, c'est la valeur mensuelle qui est divisée pour obtenir la valeur journalière. Cette partie ne peut donc fournir qu'une approche du fonctionnement journalier naturel sur les bassins versants concernés.

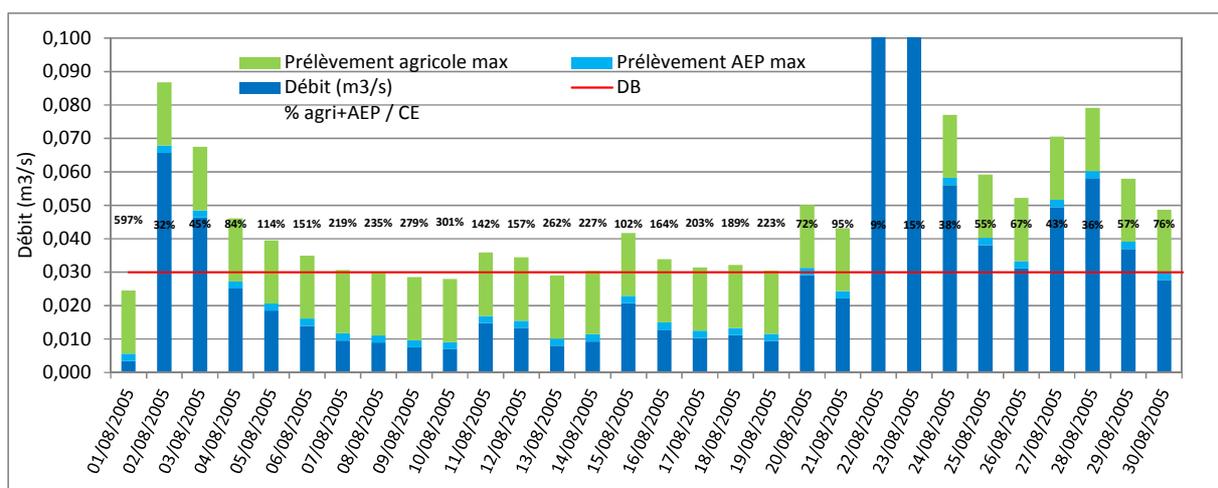
A l'échelle mensuelle, certains bilans précédents ne présentent pas de déficits. Toutefois à l'échelle journalière, des déficits peuvent apparaître, et même être très importants.

6.2.1. Exemple de mois problématiques

Nant Bruyant

Pour un mois dont la ressource naturelle (moyenne mensuelle) satisfait les besoins du milieu, les débits moyens journaliers actuels et même naturels peuvent présenter un déficit important.

La figure suivante présente la ressource naturelle du nant Bruyant au mois d'août 2005, (mois satisfaisant au pas de temps mensuel la valeur guide du DB retenu) en considérant un prélèvement maximum chaque jour :



Les prélèvements agricoles au pas de temps journalier sont estimés sur la base des valeurs instantanées présentées au point 4.1.3.2, soit environ 19L/s. Le prélèvement considéré pour l'AEP est le débit journalier maximum enregistré sur l'année 2011 au captage de la Dhuy, soit 2,1 L/s

Figure 32 : Ressource naturelle journalière sur le mois d'août 2005 sur le nant Bruyant.

Les prélèvements agricoles ne s'effectuent pas tous les jours du mois (tours d'eau sur seulement quelques jours voire quelques heures). Toutefois, afin de donner une idée de l'impact ponctuel de ce type de prélèvement au pas de temps journalier, le prélèvement maximum (pour l'irrigation et l'AEP) est simulé pour chaque jour de façon à présenter une situation critique par jour.

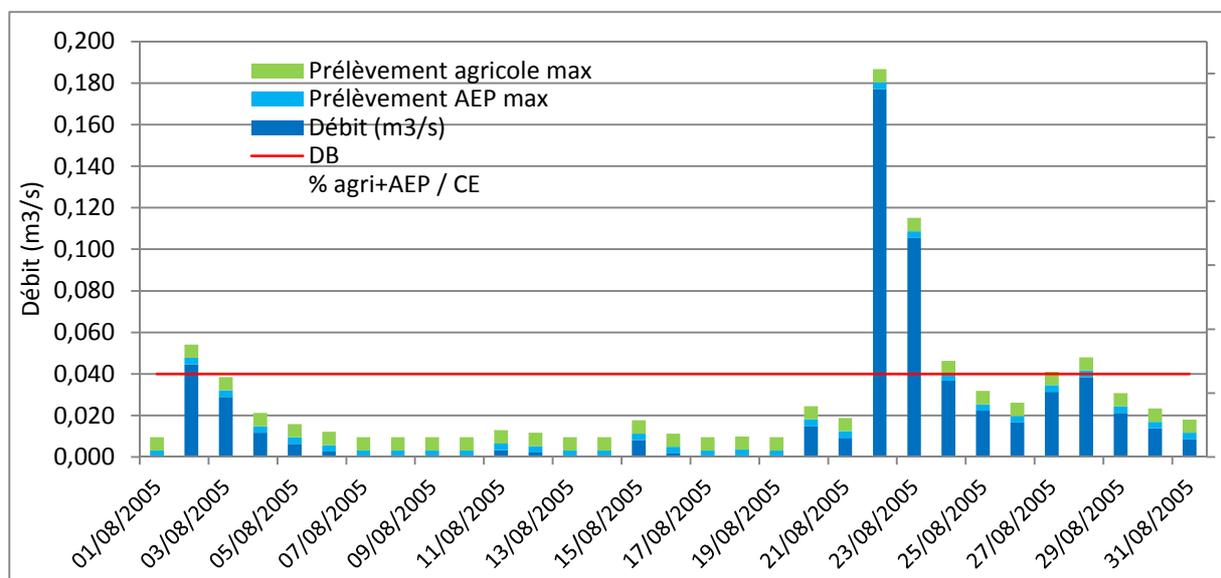
Exemple de lecture : le 3/08/2005, le débit du cours d'eau était d'environ 45 L/s. Si un prélèvement d'eau pour l'irrigation (estimé à 19L/s) couplé à un prélèvement de maximum pour l'AEP (estimé à 2,1 L/s) étaient effectués ce jour-là, ils auraient représenté alors 45% du débit du cours d'eau. Le 10/08/2005, le prélèvement maximum estimé pouvait représenter 3 fois le débit du cours alors d'environ 8 L/s.

Il est clair que même si certaines situations sont exagérées (simulation de prélèvement maximum alors qu'il n'y en a pas eu) plusieurs jours restent en situation de déficit important et sur des périodes allant parfois jusqu'à une quinzaine de jours successifs.

La raison de la satisfaction du DB à l'échelle mensuelle et des déficits importants journaliers masqués est l'impact des intenses pluies ponctuelles. Pour le précédent exemple, un cumul de 24 mm les 21 et 22 août 2005 engendrent des débits journaliers de 229 et 140 L/s.

Nant Forézan

La figure suivante présente le même type de bilan que précédemment pour le Forézan, dont le débit moyen mensuel correspondant satisfait la valeur guide du DB retenu :



Les prélèvements agricoles au pas de temps journalier sont estimés sur la base des valeurs instantanées présentées au point 4.1.3.2, soit environ 6L/s.

Le prélèvement considéré pour l'AEP est le débit journalier maximum enregistré sur 2011/2012 au captage du Lard, soit 3 L/s.

Figure 33 : Ressource naturelle journalière sur le mois d'août 2005 sur le Forézan

Ce bilan journalier fait clairement apparaître le caractère contraint du cours d'eau malgré un bilan équilibré au pas de temps mensuel. Les prélèvements potentiels dans le cours d'eau, en étiage sévère, peuvent représenter la totalité du débit naturel.

L'origine du biais est le même que précédemment, à savoir les crues importantes qui lissent les valeurs mensuelles.

N.B. : les prélèvements considérés exclus celui effectué pour le remplissage du plan d'eau de Cognin (cf. partie 4). L'usage n'est pas mesuré est trop ponctuel. Il n'en est pas moins que ce prélèvement assèche totalement le tronçon concerné du Forézan.

Leysse amont

Le bilan suivant, de la Leysse amont au pas de temps journalier des mois de juillet et août 2006 fait apparaître une non-atteinte de la valeur guide de DB pendant 18 jours. Or ces mois présentent une moyenne satisfaisant cette même valeur guide :

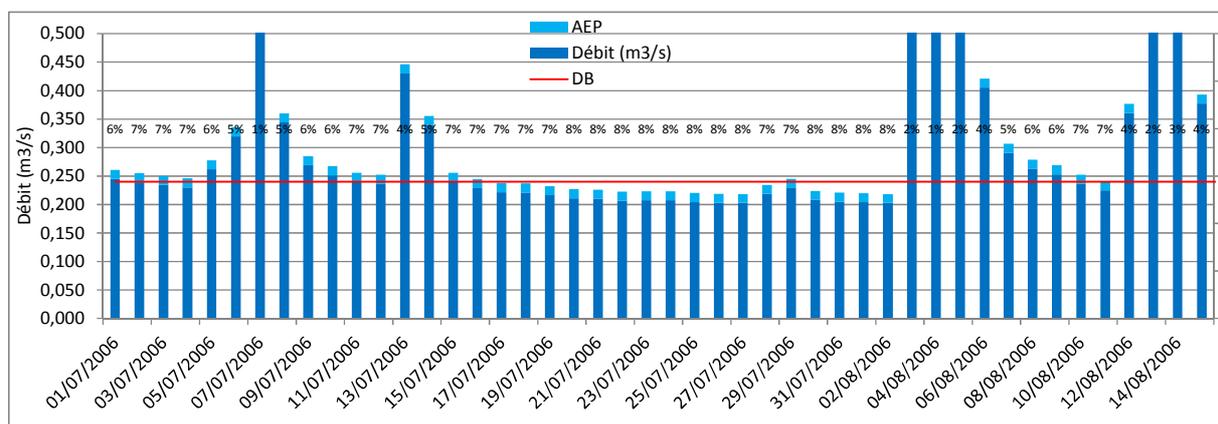


Figure 34 : Ressource naturelle journalière sur les mois de juillet et août 2006 sur la Leysse amont.

La situation est toutefois à nuancer par rapport aux cas précédents des deux cours d'eau du nant Bruyant et du Forézan dans la mesure où la pression des prélèvements par rapport à la ressource est moindre : les prélèvements ne représentent que 6 à 8 % de la ressource.

Les bilans ressource/besoins à l'étiage quinquennal permettent de mettre en valeur les périodes sensibles (juin-juillet) et des situations remarquables d'excédent, d'équilibre précaire et de déficit structurel.

Il est toutefois certain que le pas de temps mensuel apporte un biais : en effet, l'impact des déficits journaliers récurrents sur la moyenne mensuelle peut être masqué par un événement pluvieux ponctuel et intense.

7. Estimation des volumes prélevables et des Débits d'Objectif d'Étiage et de Crise Renforcée

Afin de gérer les différents usages de l'eau et anticiper les périodes de crise, des débits d'objectif d'étiage (DOE) et débits de crise renforcée (DCR) doivent être déterminés. Ces débits caractéristiques tiennent compte du débit biologique du cours d'eau, des volumes maximums prélevables pour les usages, de l'alimentation sanitaires, etc.

Ils sont à définir aux points précisés par le SDAGE : sur le bassin versant de la Leyse, c'est au point nodal du Tremblay que les valeurs doivent être retenues. Toutefois, des valeurs seront estimées sur d'autres points du bassin versant afin de gérer au mieux l'équilibre fragile de certains sous bassins versants.

Les volumes maximums prélevables sont à répartir sur l'ensemble des usages en amont du point considéré et doivent permettre de maintenir un débit suffisant pour le bon fonctionnement des milieux aquatiques et des usages en aval.

7.1. Définitions

Les définitions des DOE et DCR sont celles du SDAGE Rhône-Méditerranée et précisées par la note du groupe de bassin Gestion Quantitative de juillet 2011.

7.1.1. Le débit d'objectif d'étiage

Le débit d'objectif d'étiage prend en compte :

- le débit biologique :
 - o qui satisfait, en étiage, les fonctionnalités biologiques du milieu ;
 - o qui est visé en moyenne mensuelle chaque année ;
 - o dont une défaillance d'intensité et de fréquence maîtrisée est admissible sur les débits journaliers.
- le débit prélevable, par tronçon de cours d'eau, par l'ensemble des usagers 8 années sur 10 ;
- l'apport des affluents en aval du point où il est défini.

Ainsi :

$\text{DOE} = \text{Besoin des milieux aquatiques à l'étiage} + \text{Débit prélevable 8 années sur 10} - \text{Apports d'affluents}$

7.1.2. Le débit de crise renforcée

Le débit de crise renforcée (DCR) prend en compte :

- le débit biologique de survie :
 - o qui satisfait, à tout moment, en étiage sévère, les fonctionnalités de survie du milieu en situation de survie;
 - o qui est estimé sur la base d'un débit journalier.
- le débit de prélèvement concernant les besoins sanitaires des usagers et pour assurer la sécurité civile :
 - o pour un rendement réseau de X% ;
 - o et les économies possibles par les usagers et l'amélioration des rendements des réseaux.

Les DOE et DCR prennent en compte respectivement, les besoins du milieu à l'étiage et le débit biologique de survie (différent du DB et souvent inférieur) et les usages en aval afin de les satisfaire. De cette façon, le volume correspond bien à la quantité disponible en amont d'un point pour satisfaire les besoins du milieu à l'étiage –ou le débit de survie– et les usages en aval (AEP et sanitaires pour le DCR) en tenant compte des apports par d'éventuels affluents.

Ces débits se basent sur des calculs effectués sur des données mensuelles de la période critique et s'appliquent en période d'étiage.

NB : l'estimation du DCR repose sur le débit biologique de survie qui ne peut être connu qu'avec un relevé presque exhaustive du cours d'eau (caches, température selon les débits, etc.). Ainsi il pourra correspondre à des valeurs références pour simplifier la démarche tout en gardant une pertinence vis-à-vis de la vie du cours d'eau.

7.2. Détermination des volumes prélevables

L'estimation de ces volumes a pour objectif de satisfaire les besoins du milieu et les usages sans avoir recours à la gestion de crise, 4 années sur 5.

Ils sont estimés de façon statistique avec les données de débits mensuels reconstitués et s'appuient sur le débit biologique retenu correspondant (cf. partie 5.2.4) :

- le débit disponible chaque année pour les usages correspond à la soustraction du DB au débit naturel ;
- les moyennes mensuelles de débits disponibles sont classées pour chaque mois ;
- le « débit mensuel prélevable » est le débit mensuel disponible qui est satisfait 8 années sur 10 (soit 80% des années sur la chronique de 15 années) ;
- le volume prélevable d'un mois est issu du débit prélevable mensuel.

Au vu des bilans basés sur les minimums mensuels de la partie 6. précédente, les volumes prélevables ne seront calculés que sur les mois de juin à septembre correspondant à la période critique et retenus aux périodes pertinentes.

En outre, le volume prélevable s'entend comme le volume prélevable en cours d'eau. Pour des prélèvements sur le bassin versant (sources, puits, etc.) le volume peut être différent puisqu'il prend en compte les pertes par infiltration (cf. coefficient partie 4.4.1) en cas de restitution au cours d'eau.

Des valeurs sont estimées sur des sous bassins imbriqués dans un plus grand bassin versant. Elles doivent alors être comparées afin d'être cohérentes du passage d'une petite échelle à une plus grande échelle.

7.2.1. A la station DREAL de la Leyse (pont du Tremblay)

Pour rappel, cette station DREAL constitue le point nodal du cours d'eau ciblé dans le SDAGE.

Sur la période critique, l'application de la statistique pour déterminer les volumes prélevables mensuels en amont de la station DREAL est représentée dans le tableau suivant :

m ³ /s	Juin	Juillet	Août	Septembre
7%	0,184	-0,200	0,237	-0,027
13%	0,295	-0,096	0,302	0,289
20%	0,647	0,224	0,359	0,325
27%	0,677	0,394	0,386	0,398
33%	0,996	0,496	0,426	0,456
40%	1,164	0,500	0,647	0,538
47%	2,106	0,705	0,970	0,783
53%	3,455	0,728	0,974	0,907
60%	3,561	1,216	1,242	1,643
67%	3,955	2,229	1,392	1,867
73%	4,742	2,735	2,376	2,235
80%	5,991	3,047	2,434	3,081
87%	6,011	7,389	2,974	4,791
93%	6,711	8,080	4,456	7,032
100%	7,864	8,250	5,390	9,116
VP (m ³)	1706126	589187	946117	856504

Tableau 24 : classement, par mois, des débits disponibles en amont du point nodal de la station DREAL (VP : volume prélevable).

La méthode statistique tient compte :

- du débit biologique retenu de 0,600 m³.s⁻¹ ;
- de la ressource naturelle estimée pour chaque mois de la chronique de 1996 à 2010.

N.B. : les débits négatifs dans le Tableau 24 correspondent aux mois dont la ressource naturelle est inférieure au DB.

Au vu de la part des volumes prélevés (valeur maximum mensuelle quel que soit le type d'année) sur **les volumes prélevables estimés au pont du Tremblay**, ces derniers **sont toujours respectés** :

	VP	Débit prélevable	Max prélevé	prélevé / prélevable
Juin	1 706 126	0,647	0,042	7%
Juillet	589 187	0,224	0,044	20%
Août	946 117	0,359	0,041	11%
Septembre	856 504	0,325	0,042	13%

Tableau 25 : volumes mensuels prélevables, débits maximums prélevables, débits maximums prélevés restituables (quel que soit le type d'année) et part de l'un sur l'autre, sur la Leysse à la station DREAL du pont du Tremblay.

Ainsi, même durant les mois les plus critiques, les volumes prélevables sont très importants vis-à-vis des volumes actuellement prélevés (entre 7 et 20%) et donc largement respectés.

Volumes prélevables retenus et actions proposées

Au point nodal du bassin versant de la Leysse, les volumes prélevables sont retenus sur les mois de juin à septembre comme cités dans le Tableau 25 précédent. Les volumes actuellement prélevés sont alors compatibles et peuvent continuer avec théoriquement une marge importante.

7.2.2. Sur le sous bassin de la Leysse amont

Sur la période critique, l'application de la statistique pour déterminer les volumes prélevables mensuels sur la Leysse amont est représentée dans le tableau suivant :

m ³ /s	Juin	Juillet	Août	Septembre
7%	-0,010	-0,032	-0,007	-0,025
13%	-0,001	-0,028	-0,001	-0,001
20%	0,039	-0,007	0,007	0,002
27%	0,043	0,009	0,009	0,009
33%	0,091	0,020	0,014	0,015
40%	0,122	0,021	0,040	0,025
47%	0,350	0,046	0,086	0,058
53%	0,851	0,049	0,089	0,077
60%	0,899	0,134	0,138	0,226
67%	1,089	0,388	0,167	0,283
73%	1,520	0,558	0,434	0,391
80%	2,347	0,680	0,455	0,693
87%	2,363	3,479	0,650	1,550
93%	2,904	4,122	1,357	3,171
100%	3,916	4,287	1,927	5,186
VP (m ³)	101872	-17440	17386	4548

Tableau 26 : classement, par mois, des débits disponibles de la Leysse amont.

La méthode statistique tient compte :

- du débit biologique retenu de $0,240 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Cette valeur, traduit une exigence environnementale haute, répondant au classement en réservoir biologique de la totalité du tronçon du cours d'eau ;
- de la ressource naturelle estimée pour chaque mois de la chronique de 1996 à 2010.

Les valeurs de volumes prélevables obtenues par cette méthode traduisent qu'il **n'est théoriquement pas possible de prélever au mois de juillet et que seulement 17 386 m³ et 4 548 m³ sont prélevables au mois d'aout et septembre :**

	VP	Débit prélevable	Max prélevé	prélevé / prélevable
Juin	101 872	0,039	0,017	45%
Juillet	-	-	0,017	-
Août	17 386	0,007	0,016	240%
Septembre	4 548	0,002	0,017	962%

Tableau 27 : volumes mensuels prélevables, débits maximums prélevables, débits maximums prélevés restituables (quel que soit le type d'année) et part de l'un sur l'autre, sur la Leysse amont.

L'importante exigence environnementale retenue au travers de la valeur guide du DB entraîne des volumes prélevables nuls sur les mois de juillet et septembre traduisant une situation naturellement contrainte du cours d'eau. En considérant cette exigence plus largement, la situation se rapproche de celle d'une situation de sur-prélèvement.

Dans le but de concilier les usages actuels et les objectifs environnementaux, une approche « coût/bénéfice » peut être menée, en estimant l'impact d'une suppression –théorique– totale des prélèvements sur les habitats piscicoles lors d'un étiage sévère (quinquennal). Cet impact des prélèvements effectués sur le bassin versant peut être évalué au travers des SPU des espèces considérées dans le module Estimhab, qui sont comparées pour les valeurs de QMNA5 naturels et influencés. Les résultats pour la truite et la vairon, ici considérés sont présentés dans le tableau suivant :

SPU (m ²)	TRU ADU	TRU JUV	VAI
QMNA 5 influencé	138,4	305,2	447,6
QMNA 5 naturel	140,8	308,3	453,4
%	-1,7%	-1,0%	-1,3%

Tableau 28 : diminution de SPU pour la truite et le vairon du QMNA 5 reconstitué à l'influencé sur la Leysse amont.

La diminution de SPU sur les deux stades de la truite et sur le vairon est d'environ 1,5%, d'une situation de QMNA5 reconstituée à influencé. L'ONEMA et l'Agence de l'eau fixent, pour la région, une limite à 10% pour une « perte d'habitat tolérable » vis-à-vis de prélèvements.

Au pas de temps mensuel, les prélèvements effectués sur le sous bassin versant peuvent donc être considérés comme ayant un impact acceptable sur les habitats piscicoles.

Volumes prélevables retenus et actions proposées

L'impact des prélèvements sur l'habitat piscicole autorise les prélèvements actuels. Toutefois l'objectif environnemental fixé au travers du débit biologique guide tend à considérer une situation de sur-prélèvement.

L'atteinte de l'objectif environnementale pour ce sous bassin versant doit alors passer par le maintien des prélèvements actuels, couplé à des actions de réduction et de substitution. Les volumes prélevables sont alors retenus aux mois dont la situation est critique (cf. bilans en partie 6.1) et assimilés aux prélèvements moyens mensuels minimums sur les 3 types d'années (grisés dans le tableau suivant) :

m ³	Sèche	Moyenne	Humide	VP
Janvier	58 999	45 620	45 914	-
Février	58 918	43 565	48 942	-
Mars	59 289	45 718	54 939	-
Avril	53 013	45 732	54 429	-
Mai	48 754	48 160	57 043	-
Juin	46 431	45 905	53 966	-
Juillet	47 773	45 710	54 071	45 710
Août	49 589	43 010	49 656	43 010
Septembre	45 058	44 451	51 612	44 451
Octobre	45 401	45 683	55 859	-
Novembre	44 982	47 849	46 790	-
Décembre	43 293	49 966	50 370	-

Tableau 29 : moyennes mensuels des prélèvements effectués sur le sous bassin versant de la Leysse amont selon le type d'année et volumes prélevables (VP) retenus.

Les mois n'ayant pas de valeurs attribuées traduisent une absence de contrainte particulière des prélèvements : les prélèvements peuvent continuer de la même manière qu'actuellement sans augmentation significative.

Par contre, une surveillance des évolutions possibles des prélèvements est à assurer les mois de juillet, août et septembre : les hausses de seront à mettre en face de diminutions ou d'économies possibles sur le sous bassin, les transferts éventuels entre source devront intégrer leur impact sur le cours d'eau, etc.

N.B. : étant donné que les volumes retenus sont assimilés directement aux prélèvements effectivement réalisés, il n'y a pas besoin d'une adaptation qui pourrait tenir compte d'un facteur d'infiltration (cf. introduction de la présente partie 7.2.).

7.2.3. Sur le sous bassin de l'Hyères

Sur la période critique, l'application de la statistique pour déterminer les volumes prélevables mensuels en amont de la station DREAL est représentée dans le tableau suivant :

m ³ /s	Juin	Juillet	Août	Septembre
7%	-0,049	-0,117	-0,079	-0,065
13%	0,045	-0,044	0,000	0,055
20%	0,056	0,005	0,001	0,069
27%	0,164	0,031	0,024	0,095
33%	0,254	0,137	0,079	0,118
40%	0,417	0,159	0,122	0,184
47%	0,529	0,162	0,222	0,212
53%	0,914	0,188	0,302	0,246
60%	1,376	0,337	0,333	0,256
67%	1,700	0,612	0,398	0,344
73%	1,701	0,835	0,626	1,009
80%	1,733	1,113	0,741	1,172
87%	1,954	2,292	1,382	1,779
93%	2,037	2,307	1,694	2,162
100%	2,572	2,507	1,734	3,455
VP (m ³)	148231	13045	2497	181131

Tableau 30 : classement, par mois, des débits disponibles de l'Hyères.

La méthode statistique tient compte :

- du débit biologique retenu de 0,200 m³.s⁻¹. Cette valeur, traduit une exigence environnementale haute, répondant au classement en réservoir biologique de l'amont du cours d'eau et lié au chabot présent ;
- de la ressource naturelle estimée pour chaque mois de la chronique de 1996 à 2010.

Les valeurs de volumes prélevables obtenues par cette méthode traduisent qu'il y a théoriquement sur-prélèvement les mois de juillet et aout, de respectivement 1 et 5L/s, soit plus de 80% de ce qui est prélevé actuellement :

	VP	Débit prélevable	Max prélevé	prélevé / prélevable
Juin	148 231	0,056	0,007	12%
Juillet	13 045	0,005	0,006	129%
Août	2 497	0,001	0,006	669%
Septembre	181 131	0,069	0,006	9%

Tableau 31 : volumes mensuels prélevables, débits maximums prélevables, débits maximums prélevés restituables (quel que soit le type d'année) et part de l'un sur l'autre sur l'Hyères.

L'importante exigence environnementale retenue au travers de la valeur guide du DB contraint là aussi les volumes prélevables estimés. En tenant compte d'une exigence un peu plus souple, la marge entre débit prélevable et maximum

prélevé, d'environ 5 L/s, permet de considérer le cours d'eau comme étant proche de l'équilibre.

Dans un second temps, les valeurs des SPU des espèces considérées dans le module Estimhab sont comparées, de la même manière que précédemment, pour les valeurs de QMNA5 naturels et influencés. Les résultats pour la truite, le chabot le vairon et la loche ici considérés sont présentés dans le tableau suivant :

SPU (m ²)	TRU ADU	TRU JUV	CHA	VAI	LOF
QMNA 5 influencé	34,8	311,1	235,6	572,1	499,8
QMNA 5 naturel	35,0	311,8	237,6	573,9	502,3
%	-1%	0%	-1%	-0,3%	-0,5%

Tableau 32 : diminution de SPU pour la truite, le chabot la vairon et la loche du QMNA 5 reconstitué à l'influencé sur l'Hyères.

La diminution de SPU sur les espèces considérés est inférieure à 1% d'une situation de QMNA5 reconstituée à influencé.

Au pas de temps mensuel, les prélèvements effectués sur le sous bassin versant peuvent donc être considérés comme ayant un impact acceptable sur les habitats piscicoles. Le sur-prélèvement mis en lumière sur ce bassin reste donc modeste et en tout cas acceptable vis-à-vis du niveau faible de dégradation qu'il entraîne sur les habitats piscicoles.

Volumes prélevables retenus et actions proposées

L'atteinte de l'objectif environnementale pour ce sous bassin versant doit alors passer par le maintien des prélèvements actuels. Les volumes prélevables sont alors retenus aux mois dont la situation est le plus critique (cf. bilans en partie 6.1) et assimilés aux prélèvements moyens mensuels minimums sur les 3 types d'années (grisés dans le tableau suivant) :

m ³	Sèche	Moyenne	Humide	VP
Janvier	14 879	17 949	14 002	-
Février	14 176	17 338	13 850	-
Mars	14 881	18 516	18 270	-
Avril	15 175	18 103	14 293	-
Mai	16 356	18 314	14 236	-
Juin	15 280	17 542	15 660	-
Juillet	14 517	17 236	15 849	14 517
Août	14 289	17 149	15 364	14 289
Septembre	13 789	16 806	14 694	-
Octobre	13 791	17 165	14 044	-
Novembre	13 652	16 207	13 322	-
Décembre	14 889	17 521	13 033	-

Tableau 33 : moyennes mensuels des prélèvements effectués sur le sous bassin versant de l'Hyères selon le type d'année et volumes prélevables (VP) retenus.

De même que précédemment, les mois n'ayant pas de valeurs attribuées traduisent une absence de contrainte particulière des prélèvements : les

prélèvements peuvent continuer de la même manière qu'actuellement sans augmentation significative.

Sur les mois de juillet et août, une surveillance des évolutions possibles des prélèvements est par contre à assurer pour éviter tout déséquilibre.

N.B. : étant donné que les volumes retenus sont là aussi assimilés directement aux prélèvements effectivement réalisés, il n'y a pas besoin d'une adaptation qui pourrait tenir compte d'un facteur d'infiltration (cf. introduction de la présente partie 7.2).

7.2.4. Sur le sous bassin de l'Albanne

Sur la période critique, l'application de la statistique pour déterminer les volumes prélevables mensuels en amont de la station DREAL est représentée dans le tableau suivant :

m ³ /s	Juin	Juillet	Août	Septembre
7%	0,014	-0,025	0,006	-0,010
13%	0,075	-0,006	0,007	-0,007
20%	0,088	0,014	0,008	0,013
27%	0,094	0,033	0,037	0,028
33%	0,139	0,037	0,067	0,045
40%	0,170	0,075	0,099	0,070
47%	0,264	0,093	0,139	0,076
53%	0,346	0,131	0,152	0,088
60%	0,403	0,237	0,158	0,133
67%	0,535	0,266	0,166	0,180
73%	0,610	0,273	0,209	0,419
80%	0,809	0,476	0,234	0,574
87%	0,987	1,123	0,488	0,600
93%	1,019	1,256	0,867	0,794
100%	1,207	1,725	0,957	0,874
VP (m ³)	232806	37385	21973	34244

Tableau 34 : classement, par mois, des débits disponibles de l'Albanne.

La méthode statistique tient compte :

- du débit biologique retenu de 0,080 m³.s⁻¹. Cette valeur, traduit une exigence environnementale haute liée à la présence de chabot ;
- de la ressource naturelle estimée pour chaque mois de la chronique de 1996 à 2010.

Les valeurs obtenues par cette méthode traduisent que **théoriquement le cours d'eau est tout juste à l'équilibre** :

	VP	Débit prélevable	Max prélevé	prélevé / prélevable
Juin	232 806	0,088	0,009	10%
Juillet	37 385	0,014	0,008	60%
Août	21 973	0,008	0,009	102%
Septembre	34 244	0,013	0,009	70%

Tableau 35 : volumes mensuels prélevables, débits maximums prélevables, débits maximums prélevés restituables (quel que soit le type d'année) et part de l'un sur l'autre sur l'Albanne.

En effet, le prélèvement maximum d'un mois d'août est de 9 L/s, soit environ le volume disponible défini ce mois-ci.

L'exigence environnementale retenue au travers de la valeur guide du DB contraint, là encore, les volumes prélevables estimés. De la même manière que précédemment sur l'Hyères, la marge de manœuvre possible sur cette exigence environnementale, appliquée sur l'écart entre débit prélevé et prélevable, peut faire en sorte de considérer le cours d'eau comme étant à l'équilibre.

La valeur de prélèvement maximum de 0,9 L/s représente tout de même la moitié du VCN3 de récurrence 5 ans (0,017 L/s) et environ 13% du QMNA5 influencé de l'Albanne.

Volumes prélevables retenus et actions proposées

L'atteint de l'objectif environnementale pour ce sous bassin versant peut alors passer par une continuité des prélèvements actuels avec toutefois des valeurs retenues aux mois les plus limites (cf. ; bilans en partie 6.1.) assimilés aux prélèvements moyens mensuels maximums sur les 3 types d'années (grisés dans le tableau suivant) :

m ³	Sèche	Moyenne	Humide	VP
Janvier	20 767	21 828	22 029	-
Février	18 969	21 889	21 052	-
Mars	24 909	23 126	18 664	-
Avril	21 577	23 247	25 588	-
mai	24 606	24 424	19 945	-
juin	21 629	23 929	18 338	-
juillet	19 249	22 685	21 890	22 685
août	16 976	22 837	22 233	22 837
septembre	15 538	20 046	23 602	23 602
octobre	15 209	21 830	24 541	-
novembre	17 059	20 738	21 155	-
décembre	17 814	23 732	20 168	-

Tableau 36 : moyennes mensuels des prélèvements effectués sur le sous bassin versant de l'Albanne selon le type d'année et volumes prélevables (VP) retenus.

De même que précédemment, les mois n'ayant pas de valeurs attribuées traduisent une absence de contrainte particulière des prélèvements : les prélèvements peuvent continuer de la même manière qu'actuellement sans augmentation significative.

N.B. : étant donné que les volumes retenus sont là aussi assimilés directement aux prélèvements effectivement réalisés, il n'y a pas besoin d'une adaptation qui pourrait tenir compte d'un facteur d'infiltration (cf. introduction de la présente partie 7.2.).

7.2.5. Sur le sous bassin du nant Varon

Sur la période critique, l'application de la statistique pour déterminer les volumes prélevables mensuels sur le sous bassin versant du nant Varon est représentée dans le tableau suivant :

m ³ /s	Juin	Juillet	Août	Septembre
7%	0,022	-0,013	0,018	0,003
13%	0,031	-0,005	0,023	0,024
20%	0,058	0,020	0,030	0,028
27%	0,061	0,031	0,032	0,035
33%	0,086	0,042	0,035	0,036
40%	0,099	0,042	0,052	0,041
47%	0,166	0,056	0,076	0,067
53%	0,273	0,058	0,079	0,076
60%	0,281	0,102	0,100	0,134
67%	0,312	0,178	0,109	0,146
73%	0,374	0,216	0,187	0,177
80%	0,472	0,246	0,193	0,244
87%	0,473	0,582	0,237	0,379
93%	0,528	0,643	0,352	0,553
100%	0,619	0,650	0,424	0,717
VP (m ³)	153649	53832	77961	72766

Tableau 37 : classement, par mois, des débits disponibles du nant Varon.

La méthode statistique tient compte :

- du débit biologique retenu de 0,085 m³.s⁻¹ ;
- de la ressource naturelle estimée pour chaque mois de la chronique de 1996 à 2010.

Au vu de la part des volumes prélevés (valeur maximum mensuelle quel que soit le type d'année) sur les volumes prélevables estimés, **la situation est en déséquilibre sur le mois de juillet et tout proche du déséquilibre sur les autres mois :**

	VP	Débit prélevable	Max prélevé	prélevé / prélevable
Juin	153 649	0,058	0,026	44%
Juillet	53 832	0,020	0,025	121%
Août	77 961	0,030	0,021	71%
Septembre	72 766	0,028	0,023	83%

Tableau 38 : volumes mensuels prélevables, débits maximums prélevables, débits maximums prélevés restituables (quel que soit le type d'année) et part de l'un sur l'autre sur le nant Varon.

En effet, sur les mois les plus critiques :

- le volume prélevable n'est pas respecté les mois de juillet (le plus fort prélèvement représente 120% environ du volume retenu) ;
- les volumes maximums prélevés durant les mois d'août et septembre représentent respectivement de l'ordre de 70 et 80% du volume prélevable retenu.

Volumes prélevables retenus et actions proposées

Les valeurs mensuelles de volumes prélevables pour les mois de juillet à septembre sont alors retenues (cf. Tableau 38) afin retrouver un équilibre sur le sous bassin versant et le maintenir.

Des réductions ou une adaptation des prélèvements mis en œuvre par le gestionnaire des prélèvements pourront permettre d'atteindre l'objectif environnemental fixé sur le sous bassin.

7.2.6. Sur le sous bassin du ruisseau des Combes

Sur la période critique, l'application de la statistique pour déterminer les volumes prélevables mensuels sur le sous bassin versant est représentée dans le tableau suivant :

m ³ /s	Juin	Juillet	Août	Septembre
7%	-0,024	-0,031	-0,024	-0,029
13%	-0,022	-0,030	-0,023	-0,024
20%	-0,016	-0,024	-0,022	-0,023
27%	-0,016	-0,019	-0,021	-0,022
33%	-0,010	-0,019	-0,020	-0,020
40%	-0,007	-0,019	-0,017	-0,019
47%	0,011	-0,014	-0,011	-0,015
53%	0,035	-0,013	-0,010	-0,013
60%	0,037	-0,003	-0,005	0,000
67%	0,044	0,012	-0,004	0,005
73%	0,058	0,022	0,014	0,013
80%	0,080	0,029	0,015	0,028
87%	0,081	0,105	0,026	0,058
93%	0,093	0,119	0,051	0,097
100%	0,114	0,120	0,067	0,134
VP (m ³)	-42477	-62889	-57063	-59324

Tableau 39 : classement, par mois, des débits disponibles du ruisseau des Combes.

La méthode statistique tient compte :

- du débit biologique retenu de $0,055 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$. Cette valeur, traduit une exigence environnementale haute, répondant au classement en réservoir biologique de tout le cours d'eau ;
- de la ressource naturelle estimée pour chaque mois de la chronique de 1996 à 2010.

Les valeurs de volumes prélevables obtenues par cette méthode traduisent **théoriquement qu'il n'est pas possible de prélever du mois de juin au mois d'octobre.**

Comme déjà vu au 5.2.3.6. le cours d'eau est contraint par l'hydrologie naturelle et présente donc un déficit structurel. Même en considérant plus largement la haute exigence environnementale fixée au travers du DB guide, le caractère du cours d'eau reste contraint.

Toutefois, l'impact des prélèvements estimé avec l'évolution des valeurs de SPU des espèces considérées est présenté dans le tableau suivant :

SPU (m ²)	TRU ADU	TRU JUV
QMNA 5 influencé	2,26	85,0
QMNA 5 naturel	2,32	86,1
%	-2,5%	-1%

Tableau 40 : diminution de SPU des stades de la truite du QMNA 5 reconstitué à l'influencé du ruisseau des Combes.

La diminution de SPU sur les deux stades de la truite est inférieure à 2,5% d'une situation de QMNA5 reconstituée à influencé.

Au pas de temps mensuel, les prélèvements effectués sur le bassin versant peuvent donc être considérés comme ayant un impact acceptable sur les habitats piscicoles. Le déficit structurel du cours d'eau présente un sur-prélèvement modeste et acceptable vis-à-vis du niveau faible de dégradation qu'il entraîne sur les habitats.

Au pas de temps journalier, les prélèvements, notamment agricoles, peuvent par contre avoir un impact plus important. La même méthodologie que précédemment est appliquée avec une comparaison des valeurs de SPU en considérant un prélèvement instantané maximum d'environ 21 L/s (somme des prélèvements agricoles pour l'irrigation, cf. 4.1.3.2 et pour l'AEP à la source des Creux, cf. annexe 9) :

SPU	TRU ADU	TRU JUV
débit bas (8 L/s)	1,8	74,0
débit haut (29 L/s)	2,4	87,6
%	-26%	-15%

Tableau 41 : diminution de SPU des stades de la truite en situation de prélèvement maximum sur le ruisseau des Combes (ici de la valeur minimum de la modélisation possible pour Estimhab à cette valeur + le prélèvement maximum estimé, 21 L/s).

La diminution de SPU autour de la valeur de QMNA5 naturel (ici de 26 L/s), et dans la limite de la modélisation (8L/s), liée aux prélèvements instantanés maximums, fait ressortir que ces derniers ont un impact important sur le milieu au pas de temps journalier (diminutions de 15 à 26% selon le stade de la truite).

Volumes prélevables retenus et actions proposées

Au pas de temps mensuel, les prélèvements effectués sur le bassin versant sont considérés comme ayant un impact acceptable sur les habitats piscicoles. Ils peuvent donc théoriquement continuer comme à l'actuel.

Les volumes prélevables sont alors assimilés aux prélèvements moyens mensuels minimums sur les 3 types d'années (grisés dans le tableau suivant) :

m ³	Sèche	Moyenne	Humide	VP
Janvier	23 667	17 672	21 243	-
Février	15 446	19 646	16 790	-
Mars	14 704	12 751	19 824	-
Avril	12 463	17 041	17 285	-
mai	17 547	7 055	15 541	-
juin	12 313	14 641	16 812	-
juillet	11 621	16 182	20 740	11 621
août	10 940	9 334	15 241	9 334
septembre	8 223	10 664	14 786	8 223
octobre	9 323	7 904	14 503	-
novembre	10 444	11 183	8 884	-
décembre	13 851	19 285	34 060	-

Tableau 42 : moyennes mensuels des prélèvements effectués sur le sous bassin versant du ruisseau des Combes selon le type d'année et volumes prélevables (VP) retenus.

La situation à l'échelle journalière n'étant toutefois pas viable dû au caractère ponctuel important des certains prélèvements, les **actions ciblées sur l'usage agricole notamment** seront obligatoires des mois de juillet à septembre afin de réduire l'impact des prélèvements sur le milieu.

Les mois n'ayant pas fait l'objet d'estimation de volumes prélevables doivent voir les prélèvements associés continuer comme à l'actuel sans augmentation significative.

7.2.7. Sur le sous bassin du nant Bruyant

Sur la période critique, l'application de la statistique pour déterminer les volumes prélevables mensuels sur le sous bassin versant est représentée dans le tableau suivant :

m ³ /s	Juin	Juillet	Août	Septembre
7%	-0,006	-0,022	-0,005	-0,015
13%	-0,001	-0,017	-0,002	-0,002
20%	0,015	-0,003	0,002	-0,002
27%	0,016	0,002	0,003	0,003
33%	0,030	0,009	0,005	0,004
40%	0,037	0,009	0,015	0,008
47%	0,077	0,015	0,027	0,020
53%	0,136	0,016	0,027	0,025
60%	0,141	0,037	0,039	0,058
67%	0,158	0,085	0,045	0,066
73%	0,192	0,104	0,088	0,082
80%	0,247	0,118	0,093	0,119
87%	0,247	0,308	0,115	0,194
93%	0,278	0,338	0,182	0,292
100%	0,329	0,346	0,220	0,383
VP (m ³)	38224	-8709	5460	-4114

Tableau 43 : classement, par mois, des débits disponibles du nant Bruyant.

La méthode statistique tient compte :

- du débit biologique retenu de $0,030 \text{ m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$;
- de la ressource naturelle estimée pour chaque mois de la chronique de 1996 à 2010.

Les résultats de cette méthode traduisent **théoriquement qu'il n'est pas possible de prélever les mois de juillet à septembre** (ou tout du moins qu'un faible volume par rapport aux prélèvements actuels).

La situation est en accord avec le déficit structurel mis en lumière au 5.2.3.7 et aucune marge de manœuvre n'est possible étant donné l'exigence environnementale retenue (cf. partie 5.2.4.7).

Toutefois, l'impact des prélèvements au travers de l'évolution des valeurs de SPU des espèces considérées est présenté dans le tableau suivant :

SPU (m^2)	TRU ADU	TRU JUV
QMNA 5 influencé	9,8	148,0
QMNA 5 naturel	10,2	151,1
%	-4,0%	-2,0%

Tableau 44 : diminution de SPU des stades de la truite du QMNA 5 reconstitué à l'influencé du nant Bruyant.

La diminution de SPU sur les deux stades de la truite sont de 2 et 4% d'une situation de QMNA5 reconstituée à influencé.

Au pas de temps mensuel, les prélèvements effectués sur le bassin versant peuvent donc être considérés comme ayant un impact acceptable sur les habitats piscicoles. Le sur-prélèvement pouvant potentiellement aggraver la situation reste donc modeste et en tout cas acceptable vis-à-vis du faible niveau de dégradation qu'il entraîne.

Au pas de temps journalier, les prélèvements, notamment agricoles, peuvent par contre avoir un impact plus important. La même méthodologie que précédemment est alors appliquée avec une comparaison des valeurs de SPU en considérant un prélèvement instantané maximum d'environ 22 L/s (somme des prélèvements agricoles pour l'irrigation, cf. 4.1.3.2 et pour l'AEP à la source de la Dhuy, cf. annexe 9) :

SPU	TRU ADU	TRU JUV
débit bas (8 L/s)	9,0	142,0
débit haut (29 L/s)	11,8	162,1
%	-24%	-12%

Tableau 45 : diminution de SPU des stades de la truite en situation de prélèvement maximum sur le nant Bruyant (ici de la valeur minimum de la modélisation possible pour Estimhab à cette valeur + le prélèvement maximum estimé, 22 L/s).

La diminution de SPU autour de la valeur de QMNA5 naturel (ici de 15 L/s), et dans la limite de la modélisation (8L/s), liée aux prélèvements instantanés

maximums fait ressortir que ces derniers ont un impact important sur le milieu au pas de temps journalier (diminutions de 12 à 24% selon le stade de la truite).

Volumes prélevables retenus et actions proposées

Au pas de temps mensuel, les prélèvements effectués sur le bassin versant peuvent donc être considérés comme ayant un impact acceptable sur les habitats piscicoles. Ils peuvent théoriquement continuer comme à l'actuel. Les volumes prélevables alors retenus sont assimilés aux prélèvements moyens mensuels minimums sur les 3 types d'années (grisés dans le tableau suivant) :

m ³	Sèche	Moyenne	Humide	VP
Janvier	7 792	3 443	5 778	-
Février	6 946	5 024	4 737	-
Mars	7 525	5 835	4 611	-
Avril	9 904	6 070	6 984	-
mai	13 090	6 501	5 998	-
juin	10 868	6 376	4 929	-
juillet	13 259	6 086	5 379	5 379
août	11 636	4 930	6 191	4 930
septembre	9 694	4 467	6 233	4 467
octobre	9 113	6 040	9 746	-
novembre	7 241	3 763	4 753	-
décembre	6 013	4 051	4 984	-

Tableau 46 : moyennes mensuels des prélèvements effectués sur le sous bassin versant du nant Bruyant selon le type d'année et volumes prélevables (VP) retenus.

La situation à l'échelle journalière n'étant toutefois pas viable dû au caractère ponctuel important de certains prélèvements, les **actions ciblées sur l'usage agricole notamment** seront obligatoires des mois de juillet à septembre afin de réduire l'impact des prélèvements sur le milieu.

Les mois n'ayant pas fait l'objet d'estimation de volumes prélevables doivent voir les prélèvements associés continuer comme à l'actuel sans augmentation significative.

7.2.8. Sur le sous bassin du nant Forézan

Sur la période critique, l'application de la statistique pour déterminer les volumes prélevables mensuels en amont de la station DREAL est représentée dans le tableau suivant :

m ³ /s	Juin	Juillet	Août	Septembre
7%	0,006	-0,018	0,010	-0,007
13%	0,013	-0,011	0,014	0,013
20%	0,035	0,009	0,017	0,015
27%	0,037	0,019	0,019	0,020
33%	0,057	0,025	0,021	0,023
40%	0,067	0,026	0,035	0,028
47%	0,125	0,038	0,055	0,043
53%	0,209	0,040	0,055	0,051
60%	0,215	0,070	0,072	0,097
67%	0,240	0,133	0,081	0,110
73%	0,289	0,164	0,142	0,133
80%	0,366	0,184	0,146	0,186
87%	0,367	0,452	0,179	0,291
93%	0,411	0,495	0,271	0,430
100%	0,482	0,505	0,329	0,559
VP (m ³)	92246	22663	44969	39619

Tableau 47 : classement, par mois, des débits disponibles du Forézan.

La méthode statistique tient compte :

- du débit biologique retenu de 0,040 m³.s⁻¹ ;
- de la ressource naturelle estimée pour chaque mois de la chronique de 1996 à 2010.

Les résultats de cette méthode traduisent **théoriquement qu'il y a une marge importante par rapport aux prélèvements actuels** :

	VP	Débit prélevable	Max prélevé	prélevé / prélevable
Juin	92 246	0,035	0,003	7%
Juillet	22 663	0,009	0,002	28%
Août	44 969	0,017	0,002	14%
Septembre	39 619	0,015	0,002	14%

Tableau 48 : volumes mensuels prélevables, débits maximums prélevables, débits maximums prélevés restituables (quel que soit le type d'année) et part de l'un sur l'autre sur le Forézan

En effet, le plus fort prélèvement ne représente que 28% du volume disponibles retenu.

Toutefois, comme précisé dans la partie 6.2.1 (échelle journalière), la dynamique du cours d'eau est masquée par les crues et il peut être considéré comme étant naturellement contraint par l'hydrologie et ainsi présenter un déficit structurel.

L'impact des prélèvements au travers de l'évolution des valeurs de SPU des espèces considérées est alors présenté dans le tableau suivant :

SPU (m ²)	TRU ADU	TRU JUV
QMNA 5 influencé	29,3	179,9
QMNA 5 naturel	29,8	181,2
%	-1,5%	-0,7%

Tableau 49 : diminution de SPU des stades de la truite du QMNA 5 reconstitué à l'influencé du Forézan.

La diminution de SPU sur les deux stades de la truite est inférieure à 1,5% d'une situation de QMNA5 reconstituée à influencé.

Au pas de temps mensuel, les prélèvements effectués sur le bassin versant peuvent donc être considérés comme ayant un impact acceptable sur les habitats piscicoles.

Au pas de temps journalier, les prélèvements, notamment agricoles, peuvent par contre avoir un impact plus important. La même méthodologie que précédemment est alors appliquée avec une comparaison des valeurs de SPU en considérant un prélèvement instantané maximum d'environ 9 L/s (somme des prélèvements agricoles pour l'irrigation, cf. 4.1.3.2 et pour l'AEP à la source du Lard, cf. annexe 9) :

SPU	TRU ADU	TRU JUV
QMNA5 avec prélèvement (24 L/s)	27,5	174,2
QMNA5 naturel (33 L/s)	29,7	181,1
%	-8%	-4%

Tableau 50 : diminution de SPU des stades de la truite en situation de prélèvement maximum sur le Forézan (ici de la valeur minimum de la modélisation possible pour Estimhab à cette valeur + le prélèvement maximum estimé, 9 L/s).

La diminution de SPU autour de la valeur de QMNA5 naturel (ici de 33 L/s), et dans la limite de la modélisation, liée aux prélèvements instantanés maximums fait ressortir que ces derniers ont un impact sur le milieu au pas de temps journalier (diminutions de 4 à 8% selon le stade de la truite).

Volumes prélevables retenus et actions proposées

Au pas de temps mensuel, aucune situation de déficit n'apparaît. Les prélèvements peuvent théoriquement continuer comme à l'actuel.

Cependant, le bassin versant du Forézan appartient à celui de l'Hyères. Afin d'être alors cohérent avec les objectifs fixés sur ce bassin versant et pour gérer la situation limite au point de vue journalier, des volumes prélevables sont retenus.

Ils sont assimilés aux prélèvements moyens mensuels minimums sur les 3 types d'années (grisés dans le tableau suivant) :

m ³	Sèche	Moyenne	Humide	VP
Janvier	5 030	6 016	5 069	-
Février	4 619	5 508	5 065	-
Mars	5 027	6 696	5 421	-
Avril	5 639	6 354	5 576	-
mai	6 060	6 583	5 148	-
juin	5 361	5 819	6 567	-
juillet	4 829	5 258	6 463	4 829
août	4 951	5 292	6 182	4 951
septembre	4 757	5 096	5 614	4 757
octobre	4 664	5 400	5 141	-
novembre	4 257	4 509	4 309	-
décembre	5 255	5 582	4 221	-

Tableau 51 : moyennes mensuels des prélèvements effectués sur le sous bassin versant du nant Bruyant selon le type d'année et volumes prélevables (VP) retenus.

La situation à l'échelle journalière n'étant toutefois pas viable, les **actions ciblées principalement sur l'usage agricole** seront obligatoires pour réduire l'impact des prélèvements associés sur le milieu.

Le bassin versant de la Leyse au point nodal présente une situation excédentaire.

Toutefois, l'analyse par sous bassin fait ressortir :

- l'Hyères et l'Albanne en situation proche de l'équilibre ; les prélèvements peuvent ainsi continuer en maintenant toutefois une cohérence avec la ressource disponible ;
- le secteur amont du plateau de la Leyse en situation limite vis-à-vis des prélèvements : il doit faire l'objet d'un gel des prélèvements et d'une surveillance de leur évolution ;
- le massif de l'Épine en déséquilibre et en partie en déficit structurel : le ruisseau des Combes, le nant Bruyant, le Forézan et le nant Varon doivent faire l'objet de réduction de prélèvements, soit pour un retour à l'équilibre, soit pour limiter les impacts sur le milieu.

Des volumes maximums prélevables sont retenus certains mois afin de guider les actions mais le reste de l'année ne doit pas voir des augmentations significatives de prélèvements.

7.3. Détermination du débit d'objectif d'étiage

Théoriquement, en un point considéré, le DOE prend en compte les prélèvements en amont, le DB, le volume nécessaire à la satisfaction des prélèvements en aval et les affluents. Dans le cas où les prélèvements directs dans les cours d'eau sont effectués en amont des points nodaux, ces derniers ne sont pas pris en compte dans l'estimation du DOE. De même, les affluents, qui peuvent aider la satisfaction des usages en aval d'un point nodal, ne sont alors pas considérés.

De plus, la valeur de DOE s'applique sur la période où ont été estimés des volumes maximums prélevable ou à défaut sur les cours d'eau naturellement contraints par l'hydrologie.

La valeur de DOE retenue sera alors assimilée au QMNA5 influencé des volumes prélevables retenus : sur la chronique disponible, les volumes prélevables mensuels sont retirés –et les rejets ajoutés– à la ressource naturelle reconstituée pour simuler la ressource théorique avec l'application des valeurs retenues.

N.B. : pour rappel, le SDAGE demande à fixer un DOE uniquement au point nodal du pont Tremblay sur la Leysse. Toutefois, les autres points nodaux retenus dans la présente étude peuvent disposer de données pour le suivi de l'application d'un tel débit (stations DREAL et corrélation).

7.3.1. A la station DREAL du Tremblay sur la Leysse

En aval de ce point, aucun prélèvement ne se fait directement dans le cours d'eau. La prise en compte des affluents en aval n'est donc pas nécessaire.

Etant donnés les volumes prélevables très élevées estimés pour ce point, la valeur de QMNA5 influencé par ces derniers n'est pas pertinente. La valeur de QMNA5 influencé calculée avec les prélèvements réels sur la chronique disponible constitue donc la valeur de DOE, soit, **0,540 m³.s⁻¹**.

7.3.2. Aux autres points nodaux

Sur les autres points que celui de la Leysse, les volumes prélevables retenus peuvent servir pour l'estimation du QMNA5 influencé par une situation théorique de respect des prescriptions de prélèvements.

Les valeurs de DOE alors retenues sont présentées dans le tableau suivant :

$m^3.s^{-1}$	DB	DOE retenu
Leysse amont	0,240	0,200
Hyères	0,200	0,152
Albanne	0,080	0,066
Nant Varon	0,085	0,073
Ruisseau des Combes	0,055	0,022
Nant Bruyant	0,030	0,013
Nant Forézan	0,040	0,031

Tableau 52 : DOE retenus sur les sous bassins versants de la Leysse.

Le DOE est ici assimilé au QMNA5 influencé des valeurs de volumes prélevables retenues des cours d'eau concernés.

7.4. Détermination du débit de crise renforcée

Ce débit est considéré au pas de temps journalier. Etant donné le manque de connaissances précises sur les cours d'eau du bassin versant de la Leysse ainsi que pour déterminer le débit biologique de survie, ce dernier ne peut être qu'estimé sur une base statistique et empirique avec la chronique de débits.

Des mortalités piscicoles ont été observées dues à des assecs sur les cours d'eau du Nant Bruyant, du Forézan et de l'Albanne (cf. inventaires de pêches de sauvetage en annexe 17) :

- les assecs naturels du nant Bruyant et du Forézan sont récurrents et ont lieu sur l'aval des cours d'eau, notamment dus aux zones d'infiltration (cf. 2.2 et annexe 2). L'estimation d'un DCR ne serait pas pertinente ;
- l'assec sur l'Albanne à l'origine de la mortalité piscicole, a eu lieu en amont de son bassin, pendant l'important étiage de 2009. Sur l'aval du cours d'eau un DCR paraît pertinent.

Sur les autres cours d'eau, les peuplements semblent survivre même aux plus bas débits. Les DCR peuvent alors être assimilés aux VCN3 (calculés par la DREAL). La fréquence du VCN3 doit être représentative du de l'objectif fixé par le DCR :

- pour certains cours d'eau, comme la Leysse au Tremblay et l'Hyères, le VCN3 vicennale représentent entre 20 et 30% du DB du cours d'eau ;
- pour l'Albanne, c'est le VCN3 quinquennale qui représente seulement 20% du DB.

Ainsi il est possible d'envisager que la valeur de DCR d'un cours d'eau prenne la valeur du VCN3 dont la fréquence pourrait représenter un état de crise et non un état d'alerte du cours d'eau. Cela peut être le cas avec une récurrence quinquennale ou un pourcentage important de la valeur guide du DB.

Sur les cours d'eau non suivi en continu par la DREAL, même si une extrapolation d'un VCN3 depuis la station de la Leysse est possible elle n'est pas pertinente : la valeur représente un état ponctuel et non une approche d'une dynamique hydrologique. De plus, le suivi de cette valeur n'est pas aisé étant donné l'absence de station de suivi en continu.

Seuls les cours d'eau de la Leysse, de l'Hyères et de l'Albanne se voient alors attribuer une valeur :

$m^3.s^{-1}$	Leysse [Pont du Tremblay]	Hyères	Albanne
VCN3 - 5 ans	0,249	0,081	0,017
VCN3 - 20 ans	0,132	0,062	0,008
DCR retenu	0,132	0,062	0,017

Tableau 53 : valeurs des DCR retenues sur les points nodaux pertinents du bassin versant de la Leysse.

Le DCR est ici assimilé à la valeur de VCN3 caractéristique d'une situation exceptionnelle comparée à l'hydrologie d'étiage du cours d'eau considéré.

7.5. Application des valeurs retenues

Le tableau suivant regroupe les valeurs retenues ci-dessus :

	Volumes maximums prélevables mensuels (en amont du point nodal)			DOE (valeur moyenne mensuelle) $m^3.s^{-1}$	DCR (valeur moyenne journalière) $m^3.s^{-1}$	Actions
	Juillet	Aout	Septembre			
Station DREAL [Pont du Tremblay]	589 187	946 117	856 504	0,540	0,132	-
Hyères	14 517	14 289	-	0,152	0,062	Evolution des prélèvements à surveiller
Albanne	22 685	22 837	23 602	0,066	0,017	Evolution des prélèvements à surveiller
Leysse amont	45 710	43 010	44 451	0,200	-	Limiter l'évolution et substituer
Nant Varon	53 832	77 961	72 766	0,073	-	Réduire et adapter les prélèvements
Ruisseau des Combes	11 621	9 334	8 223	0,022	-	Réduire les prélèvements (agricoles et AEP)
Nant Bruyant	5 379	4 930	4 467	0,013	-	Réduire les prélèvements (agricoles et AEP)
Forézan	4 829	4 951	4 757	0,031	-	Réduire les prélèvements (agricoles et AEP)

Tableau 54 : récapitulatif des valeurs retenues des volumes prélevables, DOE et DCR sur le bassin versant de la Leysse.

7.5.1. Les DOE et DCR

L'application des DOE et DCR oblige un contrôle en terme de débit. Sur le bassin versant, trois points nodaux retenus sont équipés de stations limnimétriques permettant de disposer de chroniques au pas de temps mensuel, et même journalier des débits. Les autres points sont reliés à la Leysse par des corrélations.

N.B. : les données journalières sont disponibles auprès de la DREAL deux fois par semaine en période critique.

Le DOE étant visé mensuellement, il est possible de vérifier, au mois m_{+1} , sa satisfaction au mois m .

Toutefois, le DCR étant visé au pas de temps journalier, la disponibilité des données de la DREAL empêche un suivi au jour le jour.

En l'état actuel du suivi des débits, les seuils en question ne pourront alors faire l'objet que d'une analyse, à posteriori.

7.5.2. Les volumes prélevables

Ces derniers, rappelés dans le Tableau 54 précédent s'appliquent sur tout le bassin versant en amont d'un exutoire.

S'ils sont répartis selon les propositions de la partie 8, ils pourront être suivis avec les données de prélèvements fournis par les usagers.

8. Proposition de scénarios et de répartition des volumes prélevables entre les usagers

Cette phase vise à estimer les économies possibles pour respecter au mieux les volumes prélevables et les moyens à mettre en œuvre de façon à les répartir.

Après validation des actions proposées, un comité pourra être mis en place afin d'effectuer une concertation propre au bassin versant : l'objectif étant de trouver des compromis pour appliquer les prescriptions de la présente phase et les moyens associés dans le but de pérenniser les usages tout en conservant un fonctionnement optimal des milieux aquatiques.

8.1. Mesures à mettre en place

Dans le but de rétablir et/ou de maintenir l'équilibre quantitatif, les acteurs de la gestion de l'eau sur le bassin versant doivent mettre en place des mesures d'économie, de substitution, etc.

8.1.1. AEP

Les actions sur cet usage portent sur les prélèvements eux-mêmes et les réseaux associés.

8.1.1.1. L'amélioration des réseaux

Les indices linéaires de pertes et les rendements des réseaux (cf. Tableau 8), indiquent encore des pertes trop importantes de l'eau prélevée au milieu (cf. partie 4.4.1).

Les indices

Le décret du 27 janvier 2012 fixe des seuils de rendements (R, rendement réel et R', à atteindre) au-delà desquels, la taxe due à l'Agence de l'eau augmente :

- $R > 85\%$
- si $R < 85\%$: $R' = 65 + ILC/5$

N.B. : ILC = indice linéaire de consommation = volume consommé/linéaire de réseau

En parallèle, l'Agence de l'eau recommande également, dans les SDAEP, des seuils d'ILP suivant selon le type de réseau de la commune :

Type de réseau	Etat			
	bon	acceptable	médiocre	mauvais
Rural	ILP < 1,44	1,44 < ILP < 2,4	2,4 < ILP < 3,84	ILP > 3,84
Intermédiaire	ILP < 3,12	3,12 < ILP < 4,8	4,8 < ILP < 7,92	ILP > 7,92
Urbain	ILP < 7,2	7,2 < ILP < 9,6	9,6 < ILP < 15,12	ILP > 15,2

Tableau 55 : état des réseaux selon des seuils d'ILP.

Les données de rendements disponibles sur le bassin versant concernent Chambéry métropole et l'année 2011. Les données plus récentes de 2012 le sont pour la globalité du réseau et non détaillé par commune. Les données concernant les autres collectivités (secteur d'Aprémont et vallée de Couz) sont trop anciennes pour être considérées).

Cas des rendements

Le tableau suivant présente les objectifs de rendement suite au décret du 27 janvier 2012 vis-à-vis des rendements de 2011 et les volumes ainsi économisables :

Commune	Rendement net	Rendement objectif	A économiser		
			annuel (m3)	mensuel (m3)	instantané (L/s)
BARBERAZ	78%	-	-	-	-
BARBY	76%	-	-	-	-
BASSENS	84%	-	-	-	-
CHALLES LES EAUX	92%	-	-	-	-
COGNIN	74%	-	-	-	-
JACOB BELLECOMBETTE	88%	-	-	-	-
LA MOTTE SERVOLEX	85%	-	-	-	-
LA RAVOIRE	72%	-	-	-	-
ST ALBAN LEYSSE	66%	68%	6 412	534	0,2
ST BALDOPH	67%	67%	1 646	137	0,1
LE BOURGET DU LAC*	69%	-	-	-	-
CURIENNE	52%	66%	6 262	522	0,2
LA THUILE	59%	66%	1 827	152	0,1
MONTAGNOLE	69%	-	-	-	-
PUYGROS	90%	-	-	-	-
SONNAZ	57%	67%	12 187	1 016	0,4
ST CASSIN	56%	66%	5 224	435	0,2
ST JEAN D'ARVEY	74%	-	-	-	-
ST JOIRE PRIEURE	80%	-	-	-	-
ST SULPICE	46%	66%	12 822	1 069	0,4
THOIRY	52%	66%	5 883	490	0,2
VEREL PRAGONDRAN	58%	66%	2 890	241	0,1
VIMINES	58%	66%	10 585	882	0,3
CHAMBERY	74%	-	-	-	-

*Le Bourget-du-Lac appartient à la CALB mais Chambéry métropole utilisant ce réseau possède les données associées.

Tableau 56 : rendements nets des communes de Chambéry métropole avec les volumes économisables si l'objectif de rendement du décret de 2012 est respecté.

Les économies à réaliser sont parfois importantes : le volume économisables sur le réseau de Saint-Sulpice est d'environ 13 000 m³/an ce qui représente près de 25% des prélèvements actuels de la commune.

Cas des indices linéaires de pertes

Le tableau suivant rappelle les indices linéaires de perte des communes du bassin versant et estime les volumes économisables en fonction de l'objectif d'ILP acceptable fixé :

Commune	ILP (m3/km/j)	ILP objectif	A économiser		
			annuel (m3)	mensuel (m3)	instantané (L/s)
BARBERAZ	4,66	-	-	-	-
BARBY	8,43	4,8	23895	1991	0,8
BASSENS	3,78	-	-	-	-
CHALLES LES EAUX	1,71	-	-	-	-
COGNIN	7,15	4,8	31787	2649	1,0
JACOB BELLECOMBETTE	2,84	-	-	-	-
LA MOTTE SERVOLEX	3,46	-	-	-	-
LA RAVOIRE	7,48	4,8	51934	4328	1,6
ST ALBAN LEYSSE	7,62	4,8	47477	3956	1,5
ST BALDOPH	6,19	4,8	14719	1227	0,5
LE BOURGET DU LAC*	10,84	4,8	97206	8100	3,1
CURIENNE	4,57	2,4	10325	860	0,3
LA THUILE	2,31	-	-	-	-
MONTAGNOLE	1,70	-	-	-	-
PUYGROS	0,39	-	-	-	-
SONNAZ	6,54	2,4	33351	2779	1,1
ST CASSIN	2,91	2,4	4310	359	0,1
ST JEAN D'ARVEY	2,45	2,4	383	32	0,0
ST JEOIRE PRIEURE	1,87	-	-	-	-
ST SULPICE	7,26	2,4	23112	1926	0,7
THOIRY	4,68	2,4	10033	836	0,3
VEREL PRAGONDRAN	5,03	2,4	7699	642	0,2
VIMINES	4,46	2,4	24880	2073	0,8
CHAMBERY	12,74	9,6	291842	24320	9,2

*Le Bourget-du-Lac appartient à la CALB mais Chambéry métropole utilisant ce réseau possède les données associées.

Exemple de calcul pour Vimines : $(ILP_{Vimines} - ILP_{objectif}) \times linéaire_{Vimines} \times 30,5 = (4,46 - 2,4) \times 33 \times 30,5 = 2\,073 \text{ m}^3/\text{mois}$

(Objectif pour un réseau de type rural = $2,4 \text{ m}^3/\text{km/j}$),

Tableau 57 : économies possible basées sur l'écart entre l'ILP du réseau communal et l'objectif de l'Agence.

Là aussi la prise en compte des objectifs d'atteinte d'ILP des réseaux peut permettre des économies importantes : les volumes économisables sur la commune de Vimines représentent environ 30% des volumes prélevés sur la commune.

Comparaison des deux indices

Les deux objectifs, de rendements et d'ILP, permettent d'estimer des volumes économisables. Mais étant donné les différents paramètres pris en compte dans les deux calculs, les résultats sont différents autant qualitativement que quantitativement :

- certains réseaux présentent un non atteinte de l'objectif d'ILP mais le respect de celui de rendements (cas de Barby, Cognin, Bourget-du-Lac,

Saint-Jean-d'Arvey, Chambéry). Pour la Thuile c'est par exemple l'inverse ;

- les réseaux ne satisfaisant ni l'objectif de rendement ni celui d'ILP n'ont toutefois pas les mêmes volumes économisables estimés. Les valeurs vont parfois du simple au double (cas de Thoiry, Saint-Sulpice et Curienne par exemple).

Des scénarios pourront être proposés selon l'indice utilisé afin d'estimer par exemple les volumes économisables pour une partie de réseau alimenté par une certaine source.

8.1.1.2. Les débits de restitution

Des études sont actuellement menées sur le bassin versant de la Leysse (massif de l'Épine) pour trouver une méthodologie applicable afin de fixer des débits de restitution sur des captages d'eau potable.

L'objectif est de limiter les déficits observés en aval des cours d'eau de tête de bassin en limitant le prélèvement aux sources. La problématique est de trouver un compromis entre la limitation de l'impact sur le milieu en aval (déficit d'intensité et de fréquence acceptable) et la substitution de la ressource gravitaire par celle de la nappe, possible par la collectivité.

Ces mesures, si elles peuvent être mises en place, pourront limiter les déficits principalement au pas de temps journalier et faciliter le pilotage des prélèvements pour satisfaire les volumes prélevables prescrits.

8.1.1.3. La substitution par l'interconnexion aux nappes

Certains secteurs pourraient limiter les prélèvements sur les ressources gravitaires par l'interconnexion aux unités de distribution (UDI) avec la nappe de Chambéry. Cependant, certains secteurs restent déconnectés du réseau alimenté par les puits dans la nappe (secteur de la Motte-Servolex avec la source des Fées et des creux, plateau de la Leysse notamment).

8.1.1.4. Outils réglementaires

Une réflexion serait possible afin de faire entrer dans les documents d'urbanisme des mesures limitant l'utilisation de l'eau sur le réseau ou plus radicale encore sur les zones en équilibre quantitatif fragile ou en déficit :

- la récupération d'eau de pluie (dans le respect des taxes vis-à-vis de l'assainissement notamment) peut être obligatoire pour différents usages domestiques, agricoles, industriels, etc. ;
- la limitation d'extension d'urbanisme sur certains secteurs.

8.1.2. Industrie

Un décalage dans le temps du prélèvement de l'entreprise Langain à la carrière du Bourget-du-Lac, par stockage notamment, peut permettre d'éviter les périodes d'étiage du cours d'eau et ainsi son impact sur la ressource.

8.1.3. Agriculture

8.1.3.1. Abreuvement

Les prélèvements d'eau provenant de l'abreuvement des bêtes, soit directement par les bêtes elles-mêmes, soit indirectement par remplissage de la tonne à eau dans le cours d'eau par l'agriculteur, sont difficilement contrôlables.

L'idéal serait de les réduire au maximum. Une des solutions de substitution est l'installation de récupérateurs d'eau de pluie. Les éventuels prélèvements complémentaires dans les cours d'eau devront s'effectuer dans de bonnes conditions (en dehors des périodes critiques, en limitant la mise en suspension de particules dans l'eau et les rejets d'azote, etc.).

L'espacement entre les exploitations et les pâtures ainsi que le caractère ponctuel des prélèvements sont difficilement contrôlables. Le seul moyen d'agir est la sensibilisation lors de concertations, dans la mesure où le nombre d'exploitations est faible par rapport à d'autres secteurs agricoles : les groupements agricoles pourront jouer le rôle de lien avec la profession.

8.1.3.2. Irrigation

L'objectif de l'actuelle étude sur le schéma directeur d'irrigation du massif de l'Épine est de trouver des solutions de substitutions aux prélèvements actuels. À terme, les prélèvements directs au milieu naturel devront disparaître, ou à défaut être régularisés, tout en maintenant la pérennité de l'activité arboricole et maraîchère.

Plusieurs solutions s'envisagent actuellement :

- des retenues collinaires collectives remplies par le ruissellement en période de pluie ;
- l'extension de réseaux d'eau potable ;
- des solutions individuelles de stockage à l'exploitation ;
- la régularisation des prélèvements effectués sur la ressource superficielle avec un suivi précis du fonctionnement.

La dernière hypothèse intervient dans la mesure où les deux premières solutions trouvent des limites importantes du point de vue économique et techniques. Les solutions seront toutefois accompagnées par la DDT et le CISALB afin de réaliser ces prélèvements hors période d'étiage avec des stockages intermédiaires.

Des discussions techniques en accord avec les conclusions de la présente étude auront lieu lorsque les solutions auront été arrêtées.

8.1.4. Privée

Même si aucun secteur faisant l'objet d'arrosage privé n'a pu être pointé, un inventaire partiel est disponible. De plus, les prélèvements privés considérés comme domestiques (ne dépassant pas le seuil de déclaration) doivent être déclarés en mairie.

Les mesures à mettre en place si des points critiques sont ciblés, sont d'étaler les prélèvements, avec des stockages ponctuels en période de hautes eaux mais également de favoriser la récupération d'eau de pluie. Cette action, basée sur le volontariat, passe par une sensibilisation des privés qui exploitent les terrains en bord du cours d'eau.

Toutefois, sans un suivi de ce type de prélèvement et ni contrôle, les gains ne sont pas importants.

8.1.5. Les autres usages

Même s'ils n'ont pas été considérés dans la présente étude, l'utilisation du Forézan pour le remplissage du plan d'eau de Cognin et le canal usinier dérivant l'Hyères peuvent être revus afin de limiter l'impact qu'ils peuvent avoir sur le milieu des cours d'eau.

Prise dans le Forézan

Le remplissage du plan d'eau de Cognin peut s'effectuer depuis un puits dans la nappe depuis sa réalisation. Cependant, dû à son faible débit, le remplissage est alors complété avec la prise dans le Forézan.

La suppression du prélèvement au cours d'eau, au moins en période d'étiage limiterait l'impact sur le milieu.

Le canal usinier

Plusieurs problématiques apparaissent :

- la priorité donnée aux écoulements dans le canal par rapport à ceux de l'Hyères ;
- une partie du canal usinier est actuellement utilisé pour alimenter la maison de l'eau à Cognin ;
- l'aval du canal, vers le quartier de la Moutarde, accumule divers déchets.

Il s'agirait alors de connaître les besoins exacts de ce canal et de porter une réflexion sur l'intérêt de sa conservation, au moins sur la partie aval.

Seule une étude impliquant des campagnes de jaugeage en étiage peut définir le fonctionnement exact du canal et son impact sur le débit de l'Hyères.

Les économies d'eau réalisables avec l'amélioration des réseaux d'AEP et les pratiques agricoles peuvent permettre de limiter des prélèvements supplémentaires sur la ressource superficielle.

Sur les secteurs agricoles, principalement l'Epine, les solutions pour limiter les déficits passent également par des réductions de prélèvements sur la ressource en période d'étiage. Elles peuvent s'opérer via le schéma directeur d'irrigation et au cas par cas par des études ad hoc sur des captages pour l'AEP et les interconnexions possibles.

8.2. Répartition des volumes prélevables et scénarios d'évolution

8.2.1. Sur la Leysse en amont du point nodal du pont du Tremblay :

A ce point nodal, des volumes maximums prélevables ont été retenus seulement pour les mois de juillet, août et septembre. Ils représentent 5 à 10 fois les volumes actuellement prélevés. Ces derniers peuvent donc continuer dans les temps à venir de la même manière qu'ils le sont aujourd'hui.

8.2.2. Sur la Leysse amont

Les valeurs de volumes prélevables retenues sur ce sous bassin au 7.2.2., correspondent aux valeurs mensuelles moyennes du type d'année la plus restrictive et imposent un **gel des prélèvements**.

Dans la notion de continuité des prélèvements proposée, leur répartition géographique doit rester la même. A défaut, un transfert de prélèvement d'une source à une autre (abandon, équipement, etc.) devra prendre en compte l'éloignement de chacune des sources par rapport au cours d'eau afin d'évaluer l'impact de l'infiltration éventuelle.

En outre, de nombreux secteurs du sous bassin versant ne sont pas secourables par l'eau des puits de la nappe. Or, les extensions d'urbanismes vont continuer dans les prochaines années. Il est donc obligatoire de gérer la ressource de façon à permettre de satisfaire les besoins futurs avec les objectifs fixés sur les prélèvements.

8.2.2.1. Economies possibles

La principale marge de manœuvre sur le territoire en question est alors l'économie d'eau réalisable sur les réseaux d'AEP. L'autre poste concerne l'abreuvement dont l'usage est plus difficile à sensibiliser mais qui représente environ 5% des volumes prélevés estimés sur le sous bassin (cf. partie 4.3). Les économies peuvent alors se partager de la façon suivante :

- si les prélèvements directs en cours d'eau pour l'abreuvement du bétail sont stoppés avec les actions associées, jusqu'à 5% des volumes prélevables retenus pourront être disponibles pour compenser des réductions ;

- selon l'indicateur considéré, il est possible d'estimer des économies d'eau sur les réseaux d'AEP :

	ILP Objectif (m ³ /km/j)	Volume mensuel à économiser (m ³)	Rendement objectif	Volume mensuel à économiser (m ³)
CURIENNE	2,4	860	66%	522
LA THUILE	-	-	66%	152
PUYGROS	-	-	-	-
ST JEAN D'ARVEY	2,4	32	-	-
THOIRY	2,4	836	66%	490

N.B. : les données des Deserts n'étant pas disponibles, les économies concernant les réseaux associés ne sont pas estimables.

Tableau 58 : rappel des économies possibles après amélioration des réseaux des communes du bassin de la Leysse amont selon l'objectif retenu (cf. 8.1.1.1).

La différence allant presque du simple au double selon l'indicateur considéré, déjà mis en lumière, apparaît ici. Dans tous les cas, les volumes mensuels économisables ci-dessus ne représentent qu'une faible partie des volumes prélevables retenus sur le bassin versant (entre 1 et 4%). Ils peuvent toutefois permettre de compenser d'éventuelles réductions de prélèvements pour respecter les prescriptions.

8.2.2.2. Perspectives

Les volumes prélevables retenus pourront être répartis :

- soit entre l'usage AEP et l'usage agricole si ce dernier peut être inventorié. La répartition devra alors suivre l'actuelle répartition (environ 5/95%) ou être ajustée selon les efforts faits, d'un côté ou de l'autre.
- soit sur l'usage AEP uniquement s'il a suppression des prélèvements directs en cours d'eau de la part de la profession agricole par le biais de substitutions (cf. partie 8.1.3.1).

Dans le cas de figure présent, les hausses des prélèvements existants ou les nouveaux prélèvements devront être compensés par des substitutions ou des économies de façon à empêcher une situation de conflit d'usage par rapport aux volumes actuels autorisés.

Si des situations de déficits sont relevées, une étude plus poussée pourra être menée afin de connaître l'impact du prélèvement sur une source captée alimentant un cours d'eau de tête de bassin.

8.2.3. Sur l'Hyères

Deux valeurs de volumes prélevables ont été retenues sur les mois de juillet et août sur le sous bassin versant de l'Hyères afin que les prélèvements continuent comme à l'actuel. Des économies peuvent toutefois aider à maintenir cette situation. La problématique se divise alors en deux parties :

- celle du bassin versant du Forézan (usages agricoles et AEP) est exposée dans la partie 8.2.6 suivante ;

- l'autre concerne la vallée de Couz et la partie de Vimines hors bassin versant du Forézan. Sur ces secteurs les réseaux d'AEP ne sont pas non plus interconnectés avec les puits en nappe et les économies d'eau liées à l'amélioration des réseaux restent limitées.

8.2.3.1. Economies possibles

La principale marge de manœuvre sur le sous bassin est donc l'économie d'eau réalisable sur les réseaux d'AEP. L'autre poste concerne l'abreuvement mais l'usage reste plus difficile à toucher et ne représente moins de 4% des volumes prélevés estimés (cf. partie 4.3).

Les données de rendements et d'ILP sur les communes de Saint-Jean et Saint-Thibault-de-Couz date de 2006 et ne sont donc plus d'actualité. Celles sur la commune de Vimines permettent d'estimer des volumes économisables si une amélioration est effectuée :

Pierre rouge/St Martin	Objectif : ILP acceptable (2,4 m ³ /km/j)	Objectif Rendement : 66%
Mensuel	599 m ³	255 m ³
Annuel	7187 m ³	3058 m ³

N.B. : les valeurs globalisées sur les communes sont présentées dans les Tableau 56 et Tableau 57 et la part des réseaux des communes alimentées par les sources en questions est estimée à 29%.

Tableau 59 : économies possibles après amélioration des réseaux de la commune de Vimines selon l'objectif retenu.

Même si les volumes mensuels ci-dessus représentent environ 8% des prélèvements de la commune de Vimines, ils ne représentent qu'une faible partie des volumes prélevables retenus sur le bassin versant (entre 1,5 et 4%). Ils peuvent quand bien même permettre de compenser la réduction éventuelle pour respecter les prescriptions.

8.2.3.2. Perspectives

Les volumes prélevables retenus pourront être répartis entre les usages en présence avec les parts actuelles de prélèvements ou ajustés selon les efforts ou volontés de chaque usage.

Le bassin du Forézan pourra être pris à part selon les actions mise en place.

8.2.4. **Sur l'Albanne**

L'objectif sur le sous bassin de l'Albanne est de maintenir les prélèvements actuels. Les valeurs de volumes prélevables retenues correspondent aux prélèvements actuellement effectués et ne devront pas augmenter significativement : les nouveaux prélèvements ainsi que les augmentations devront être suivis de façon à prévenir toute situation de sur-prélèvement.

Toute économie possible sur les usages actuels sera une possibilité de bénéficier d'une marge de sécurité.

8.2.5. Sur le nant Varon

Sur les volumes prélevables retenus du bassin du nant Varon, aux mois de juillet, août et septembre, seuls les prélèvements actuels au mois de juillet peuvent être problématiques. (cf. Tableau 38 partie 7.2.5).

Même si le prélèvement mensuel maximum faisant ressortir le déficit est celui d'une année de type humide, les augmentations de prélèvements prévues par la commune du Bourget-du-Lac devront être compatibles avec les prescriptions des volumes prélevables. Des réductions devront alors être opérées ou à défauts des économies permettant de compenser ces réductions.

8.2.5.1. Economies possibles

Les économies concernent là aussi l'amélioration du réseau d'AEP. L'usage agricole est absent et l'usage industriel, avec son prélèvement isolé et ponctuel (cf. 4.1.2.2) devra faire l'objet d'un traitement au cas par cas, en cohérence bien sûr avec le reste du sous bassin.

Sur la commune, seule la valeur d'ILP peut inciter à l'économie avec l'objectif fixé. En considérant les chiffres de l'année 2011, l'objectif d'ILP des réseaux (de type intermédiaire) est fixé à 4,8 m³/km/j et pourrait permettre d'économiser environ 8 000 m³ par mois (soit environ 3 L/s, cf. Tableau 57).

La situation vis-à-vis des volumes prélevables retenus serait alors la suivante :

	débit prélevable	débit prélevé avec économies	Qprélev / Qprélevable
Juin	0,058	0,023	39%
Juillet	0,020	0,022	106%
Août	0,030	0,018	61%
Septembre	0,028	0,020	72%

Tableau 60 : débit instantané prélevable (issu des valeurs présentées au 7.2.5.), débits maximum prélevés restituables avec les économies possibles prises en compte et part de l'un sur l'autre sur le nant Varon.

Les économies estimées permettent de limiter le déficit observé en situation de prélèvement maximum et d'approcher alors une situation d'équilibre.

8.2.5.2. Perspectives

Les volumes prélevables retenus pourront être répartis uniquement sur l'usage AEP de la source de la Roche-Saint-Alban au Bourget-du-Lac.

L'usage industriel réalisé sur l'aval du cours d'eau devra :

- soit intégrer ses prélèvements dans les volumes prélevables globaux du sous bassin (en coordination avec le gestionnaire d'AEP) ;
- soit mettre en place un système de stockage tampon pour permettre un prélèvement uniquement en haute d'eau du cours d'eau dans les conditions de son actuel arrêté d'autorisation.

8.2.6. Sur le nant Bruyant, le ruisseau des Combes et le Forézan

Ces trois sous bassins présentent une situation mensuelle qui autorise les prélèvements actuels. Les volumes prélevables reflètent les prélèvements mensuels du type d'année dont les débits moyens sont les plus faibles.

Les volumes prélevables peuvent théoriquement être répartis selon les usages actuels (entre 10 et 30% pour l'agricole et 90 et 70% pour l'AEP selon le sous bassin en année sèche, cf. Tableau 11). Toutefois, comme vu précédemment, les prélèvements agricoles sont ponctuels et concentrent donc les volumes sur une courte durée. Cette dynamique se fait ressentir à l'échelle journalière et interdit donc un fonctionnement de ce type pour respecter les volumes prélevables mensuels.

Des solutions sont donc à mettre en œuvre auprès de la profession agricole pour changer le mode de fonctionnement ainsi que sur l'usage AEP.

8.2.6.1. Substitutions

Pour les usages agricoles

La substitution des prélèvements directs au milieu naturel est étudiée dans le cadre de l'étude du schéma directeur d'irrigation du massif de l'Épine. Comme déjà précisé dans le 8.1.3.2, les projets n'ayant pas débouchés sur des alternatives aux prélèvements directs en périodes d'étiage, devront intégrer des systèmes de stockage d'eau prélevée hors période d'étiage.

Dans tous les cas, les prélèvements n'interviendront plus dans les périodes sensibles aux déséquilibres quantitatifs et permettront aux volumes prélevables d'être satisfaits.

Pour l'usage AEP

La substitution des prélèvements en sources est étudiée dans le cadre des débits de restitution sur les captages de la Dhuy, de la Roche Saint-Alban-Dhuy et du Lard, et pourrait être mis en place pour le captage des creux.

8.2.6.2. Economies possibles

Des économies sont également possibles. Elles concernent là encore l'amélioration du réseau d'AEP. Celles possibles sur les réseaux et systèmes d'irrigation sont incluses dans la partie étude du schéma directeur.

Les captages de Creux et des Trois Murgiers dont les sources alimentent le ruisseau des Combes sont utilisés pour l'AEP de la Motte-Servolex. Les réseaux de la commune ont atteints aussi bien l'objectif de rendement que celui d'ILP. Il n'y a donc pas d'économie à estimer. Les captages de la Dhuy et des Thonys, qui captent deux sources du nant Bruyant, sont eux utilisés pour la commune de Saint-Sulpice et celle du Lard pour une partie de Vimines. Les économies

possibles sont celles présentées dans les Tableau 56 et Tableau 57, et rappelées dans les suivants :

Rendement net	Rendement objectif	A économiser		
		annuel (m3)	mensuel (m3)	instantané (L/s)
46%	66%	12 822	1 069	0,4

ILP (m3/km/j)	ILP objectif	A économiser		
		annuel (m3)	mensuel (m3)	instantané (L/s)
7,26	2,4	23112	1926	0,7

Tableau 61 : économies possibles après amélioration des réseaux de la commune de Saint-Sulpice selon l'objectif retenu.

Lard	Objectif : ILP acceptable (2,4 m3/km/j)	Objectif Rendement : 66%
Mensuel	786 m ³	334 m ³
Annuel	9434 m ³	4014 m ³

N.B. : les valeurs globalisées sur les communes sont présentées dans les Tableau 56 et Tableau 57 et la part des réseaux des communes alimentées par les sources en questions est estimée à 38%.

Tableau 62 : économies possibles après amélioration des réseaux de la commune de Vimines selon l'objectif retenu.

Là aussi, les volumes estimés varient du simple au double. Même dans le moins favorable des cas, ils ne sont pas négligeables dans le sens où ils représentent :

- entre 24 et 50% des volumes prélevés aux deux captages de la Dhuy et des Thonys selon l'indicateur et en année sèche sur la commune de Saint-Sulpice ;
- entre 7 et 15 % des volumes prélevés au captage du Lard selon l'indicateur et en année sèche sur la partie de la commune de Vimines concernée par le captage.

8.2.6.3. Perspectives

La décision du passage de l'étude du schéma directeur d'irrigation de l'Épine en phase projet devrait être prise au deuxième semestre 2013. A l'issue de ce travail des projets devraient alors se créer pour atteindre les objectifs cités précédemment.

Les marges de manœuvre sur l'amélioration des réseaux ainsi que sur la mise en place des débits de restitution pourront être étudiées avec le gestionnaire pendant la concertation qui suivra la présente étude.

La situation actuelle sur le bassin versant de la Leysse au point nodal du pont du Tremblay étant compatible avec les objectifs de volumes prélevables, aucune action n'est retenue.

Sur la partie amont, les marges de manœuvre ne permettent que de faibles économies et peu de substitution alors que la situation peut devenir critique.

Sur les affluents principaux, l'Albanne et l'Hyères, les volumes prélevés actuellement sont compatibles avec l'objectif environnemental fixé sur les deux cours d'eau et peuvent faire l'objet que de faibles économies.

Sur le massif de l'Epine, les déséquilibres marqués à l'échelle journalière voire mensuelle obligent à mettre en place des réductions de prélèvements principalement pour l'usage agricole pour l'irrigation et également les prélèvements pour l'AEP.

8.3. Phasage des actions

Le tableau suivant donne une idée de la hiérarchisation des actions à mener selon leur faisabilité, leur investissement (financier, matériel, humain, etc.) et leur effet sur le paramètre quantitatif :

Action	Faisabilité	Investissement	Effet sur le paramètre quantitatif
Suppression/substitution des prélèvements en cours d'eau pour l'irrigation	++	+++	+++
Réduction de prélèvements pour l'AEP aux sources	++	++	++
Gestion des prélèvements pour l'abreuvement	+++	++	+
Amélioration des réseaux AEP	+	+++	+

Tableau 63 : hiérarchisation des actions à mettre en place sur le bassin versant selon les paramètres faisabilité, investissement et amélioration quantitative.

Les actions visant à supprimer, ou tout du moins substituer, les prélèvements en cours d'eau pour l'irrigation seront donc mises en place à la suite de l'étude du schéma d'irrigation du massif de l'Epine actuellement en cours.

Les méthodologies proposées pour permettre l'estimation d'un débit de restitution sur des sources captées pour l'eau potable sont en réflexion.

La gestion de l'eau pour l'abreuvement doit passer par le montage d'une concertation et d'une sensibilisation au cas par cas ou tout du moins par secteur d'activité et/ou géographique (commune, sous bassin versant, groupements, etc.).

Les travaux d'amélioration des réseaux d'AEP doivent permettre l'atteinte des objectifs fixés. Les investissements sont toutefois coûteux et prévus sur le long terme.

Rappel des conclusions

Le contexte local

La Leysse, comme les autres cours d'eau du secteur, accuse un important déficit hydrologique sur les dernières années lié au déficit pluviométrique.

Estimation de la ressource superficielle

L'étude de la ressource se base sur les données enregistrées aux stations DREAL et sur l'extrapolation sur tout le bassin versant de ces valeurs par corrélation.

Besoins en eau sur le bassin versant

Les prélèvements pour l'AEP sont relativement constants sur le bassin versant selon le type d'année et représentent le « gros » des prélèvements.

Localement, la part importante des prélèvements pour le secteur agricole (irrigation principalement en année sèche et moyenne) sur les sous bassins de l'Epine est remarquable.

Ressource non influencée

En tenant compte de la dynamique naturelle du bassin versant, notamment l'infiltration, les volumes restitués au cours d'eau en cas d'arrêt de prélèvements aux sources sont différents de ceux prélevés.

En cas d'arrêt des prélèvements, la Leysse, ne pourrait gagner, sur certains mois de la période critique, qu'environ 3% son débit actuel, alors que les gains sont plus importants sur certains affluents, avec une part des prélèvements restituables sur la ressource actuelle allant jusqu'à plus de 20%.

Détermination des débits biologiques

La méthode Estimhab se base sur le croisement de paramètres hydrauliques et piscicoles. Elle permet d'approcher des intervalles de débit synonymes de zones d'accroissement du risque pour les espèces piscicoles considérées.

La prise en compte de l'hydrologie naturelle, de la qualité de l'eau, etc., permet de détacher des valeurs guides de débits biologiques afin de représenter l'objectif environnemental fixé. Une interprétation en termes de variation de débit est toutefois plus pertinente qu'une simple valeur.

Bilans ressource/besoins

Les bilans ressource/besoins à l'étiage quinquennal permettent de mettre en valeur les périodes sensibles (juin-juillet) et des situations remarquables d'excédent, d'équilibre précaire et de déficit structurel.

Il est toutefois certain que le pas de temps mensuel apporte un biais : en effet, l'impact des déficits journaliers récurrents sur la moyenne mensuelle peut être masqué par un évènement pluvieux ponctuel et intense.

Estimation des volumes prélevables et des Débits d'Objectif d'Étiage et de Crise

	Volumes maximums prélevables mensuels (en amont du point nodal) m ³			DOE (valeur moyenne mensuelle minimum) m ³ .s ⁻¹	DCR (valeur moyenne journalière) m ³ .s ⁻¹	Actions
	Juillet	Aout	Sept			
Station DREAL [Pont du Tremblay]	589 187	946 117	856 504	0,540	0,133	-
Hyères	14 517	14 289	-	0,152	0,062	Evolution des prélèvements à surveiller
Albanne	22 685	22 837	23 602	0,066	0,017	Evolution des prélèvements à surveiller
Leysse amont	45 710	43 010	44 451	0,200	-	Limiter l'évolution et substituer
Nant Varon	53 832	77 961	72 766	0,073	-	Réduire et adapter les prélèvements
Ruisseau des Combes	11 621	9 334	8 223	0,022	-	Réduire les prélèvements (agricoles et AEP)
Nant Bruyant	5 379	4 930	4 467	0,013	-	Réduire les prélèvements (agricoles et AEP)
Forézan*	4 829	4 951	4 757	0,031	-	Réduire les prélèvements (agricoles et AEP)

Le bassin versant de la Leysse au point nodal présente une situation excédentaire.

Toutefois, l'analyse par sous bassin fait ressortir :

- l'Hyères et l'Albanne en situation proche de l'équilibre ; les prélèvements peuvent ainsi continuer en maintenant toutefois une cohérence avec la ressource disponible ;
- le secteur amont du plateau de la Leysse en situation limite vis-à-vis des prélèvements : il doit faire l'objet d'un gel des prélèvements et d'une surveillance de leur évolution ;
- le massif de l'Épine en déséquilibre et en partie en déficit structurel : le ruisseau des Combes, le nant Bruyant, le Forézan et le nant Varon doivent faire l'objet de réduction de prélèvements, soit pour un retour à l'équilibre, soit pour limiter les impacts sur le milieu.

Des volumes maximums prélevables sont retenus certains mois afin de guider les actions mais le reste de l'année ne doit pas voir des augmentations significatives de prélèvements.

Le DOE est assimilé au QMNA5 influencé des valeurs de volumes prélevables retenues des cours d'eau concernés.

Le DCR est assimilé à la valeur de VCN3 caractéristique d'une situation exceptionnelle comparée à l'hydrologie d'étiage du cours d'eau considéré.

Economies et mesure à mettre en place

Les économies d'eau réalisables avec l'amélioration des réseaux d'AEP et les pratiques agricoles peuvent permettre de limiter des prélèvements supplémentaires sur la ressource superficielle.

Sur les secteurs agricoles, principalement l'Épine, les solutions pour limiter les déficits passent également par des réductions de prélèvements sur la ressource en période d'étiage. Elles peuvent s'opérer via le schéma directeur d'irrigation et au cas par cas par des études ad hoc sur des captages pour l'AEP et les interconnexions possibles.

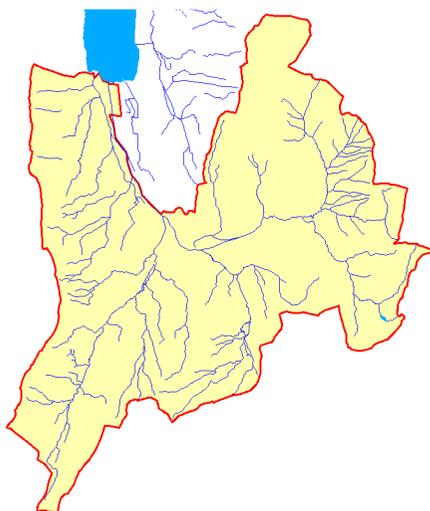
Proposition de répartition des volumes prélevables entre les usagers et actions possibles

La situation actuelle sur le bassin versant de la Leysse au point nodal du pont du Tremblay étant compatible avec les objectifs de volumes prélevables, aucune action n'est retenue.

Sur la partie amont, les marges de manœuvre ne permettent que de faibles économies et peu de substitution alors que la situation peut devenir critique.

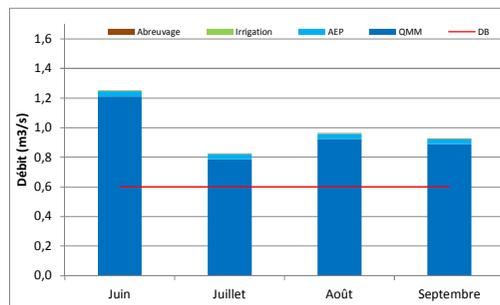
Sur les affluents principaux, l'Albanne et l'Hyères, les volumes prélevés actuellement sont compatibles avec l'objectif environnemental fixé sur les deux cours d'eau et peuvent faire l'objet que de faibles économies.

Sur le massif de l'Épine, les déséquilibres marqués à l'échelle journalière voire mensuelle obligent à mettre en place des réductions de prélèvements principalement pour l'usage agricole pour l'irrigation et également les prélèvements pour l'AEP.



Fiche récapitulative du bassin de la Leysse

Bilan quantitatif



Excédentaire

Débit biologique guide

0,600 m³.s⁻¹

	Juillet	Aout	Septembre
Volume mensuel maximum prélevable m ³	589 187	946 117	856 504
DOE (m ³ .s ⁻¹)	0,540		
DCR (m ³ .s ⁻¹)	0,133		

Exutoire	Station DREAL [pont du Tremblay]
Communes et collectivités concernées	CMCA, Vallée de Couz, Apremont, les Deserts
Module à l'exutoire (source : DREAL)	6,13 m ³ .s ⁻¹

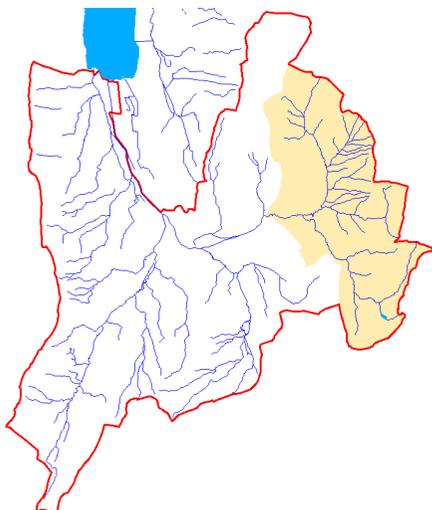
Usages sur le bassin

Usages	Usages
AEP	Agricole
CMCA	Abreuvement et irrigation
Vallée de Couz	
Les deserts	
Apremont	

Volumes prélevés m³

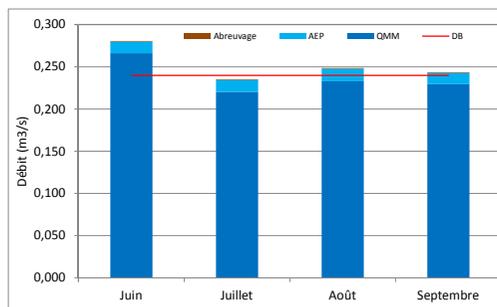
Année	Sèche	Moyenne	Humide
Mois			
Juin	121 546	124 214	128 123
Juillet	119 136	125 310	132 089
Aout	116 609	116 584	125 571
Septembre	110 058	116 903	128 957

Usages	Actions	Impacts
AEP	Amélioration continue des rendements des réseaux d'eau potable	CMCA : Débit de restitution aux sources = substitution avec l'interconnexion à la nappe = coûts supplémentaire
	Limitation du prélèvement et substitution par prélèvement en nappe (collectivité)	
Industriel	Limitation du prélèvement /restitution par l'entreprise Langain en période d'étiage	Décalage du prélèvement et stockage
	Amélioration du fonctionnement du canal usinier de Cognin	Etude du fonctionnement Abandon de la dérivation
Agricole	Changement de pratiques en terme d'abreuvement	Prélèvements sur le réseau AEP = coûts supplémentaires
		Sécurisation des aires d'abreuvement = aménagements
	Schéma directeur d'irrigation	Organisation collective (retenue, ASA, etc.) Solutions à l'exploitation = investissement, arrêt des prélèvements, etc.
Privés	Stockage pour l'arrosage des jardins	Investissement dans des cuves
	Récupération d'eau pluviales	
Autres	Prélèvements sur le réseaux AEP	Coûts supplémentaires
	Arrêt du prélèvement dans le Forézan pour le remplissage du plan d'eau de Cognin	Utilisation unique du puits dans la nappe



Fiche récapitulative du bassin de la Leysse amont

Bilan quantitatif



Equilibre précaire

Débit biologique guide

0,240 m³.s⁻¹

	Juillet	Aout	Septembre
Volume mensuel maximum prélevable m ³	45 710	43 010	44 451
DOE (m ³ .s ⁻¹)	0,200		
DCR (m ³ .s ⁻¹)	-		

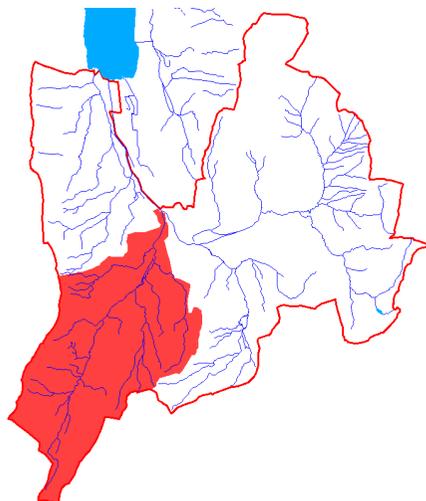
Gel des prélèvements et évolution à surveiller

Exutoire	Bout du Monde
Communes et collectivités concernées	CMCA, les Deserts
Module à l'exutoire (source : extrapolation)	2,3 m ³ .s ⁻¹

Usages sur le bassin	
AEP	Agricole
CMCA, les Deserts	Abreuvement

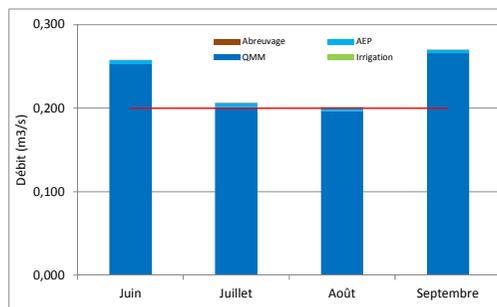
Volumes prélevés m ³			
Année	Sèche	Moyenne	Humide
Mois			
Juin	46 431	45 905	53 966
Juillet	47 773	45 710	54 071
Aout	49 589	43 010	49 656
Septembre	45 058	44 451	51 612

Usages	Actions	Impacts
AEP	Amélioration continue des rendements des réseaux d'eau potable	Coût d'investissement / fonctionnement
	Limitation du prélèvement dans les document d'urbanisme	Contrôle de l'urbanisme Investissement pour la récupération d'eau de pluie
Agricole	Changement de pratiques en terme d' abreuvement	Prélèvements sur le réseau AEP = coûts supplémentaires
		Sécurisation des aires d'abreuvement = aménagements



Fiche récapitulative du bassin de l'Hyères

Bilan quantitatif



Equilibre à surveiller

Débit biologique guide

0,200 m³.s⁻¹

	Juillet	Aout	Septembre
Volume mensuel maximum prélevable m ³	14 517	14 289	-
DOE (m ³ .s ⁻¹)	0,152		
DCR (m ³ .s ⁻¹)	0,062		

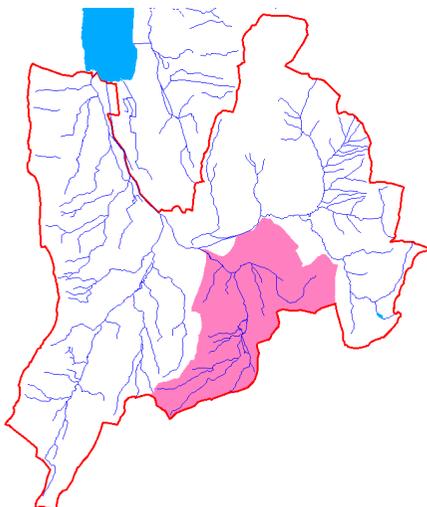
Evolution à surveiller

Exutoire	Station DREAL
Communes et collectivités concernées	CMCA, vallée de Couz
Module à l'exutoire (source : DREAL)	1,7 m ³ .s ⁻¹

Usages sur le bassin	
AEP	Agricole
CMCA	Abreuvement, irrigation
Siant-Thibault-de-Couz	
Saint-Jean-de-Couz	

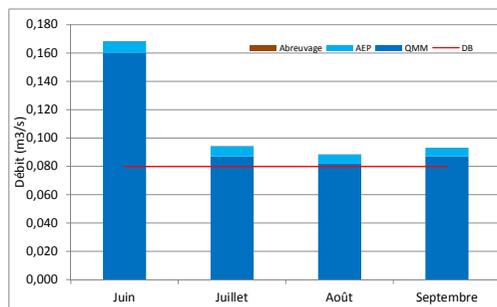
Volumes prélevés m ³			
Année	Sèche	Moyenne	Humide
Mois			
Juin	15 280	17 542	15 660
Juillet	14 517	17 236	15 849
Aout	14 289	17 149	15 364
Septembre	13 789	16 806	14 694

Usages	Actions	Impacts
AEP	Amélioration continue des rendements des réseaux d'eau potable	CMCA : Débit de restitution aux sources = substitution avec l'interconnexion à la nappe = coûts supplémentaires
	Limitation du prélèvement et substitution par prélèvement en nappe (collectivité)	
Industriel	Amélioration du fonctionnement du canal usinier de Cognin	Etude du fonctionnement Abandon de la dérivation
Agricole	Changement de pratiques en terme d'abreuvement	Prélèvements sur le réseau AEP = coûts supplémentaires Sécurisation des aires d'abreuvement = aménagements
	Schéma directeur d'irrigation	Organisation collective (retenue, ASA, etc.) Solutions à l'exploitation = investissement, arrêt des prélèvements, etc.
Privés	Stockage pour l'arrosage des jardins	Investissement dans des cuves
	Récupération d'eau pluviales	
	Prélèvements sur le réseaux AEP	Coûts supplémentaires
Autres	Arrêt du prélèvement dans le Forézan pour le remplissage du plan d'eau de Cognin	Utilisation unique du puits dans la nappe



Fiche récapitulative du bassin de l'Albanne

Bilan quantitatif



Equilibre à surveiller

Débit biologique guide

0,080 m³.s⁻¹

	Juillet	Aout	Septembre
Volume mensuel maximum prélevable m ³	22 685	22 837	23 602
DOE (m ³ .s ⁻¹)	0,066		
DCR (m ³ .s ⁻¹)	0,017		

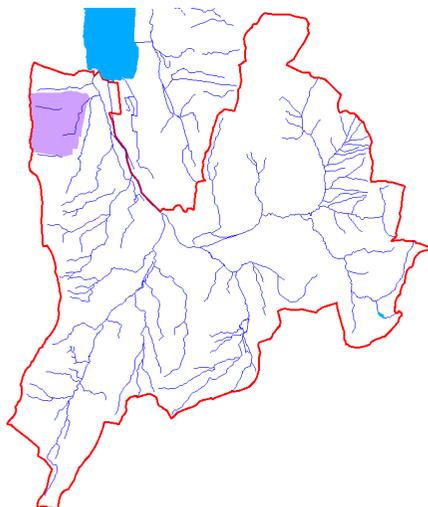
Evolution à surveiller

Exutoire	Station DREAL
Communes et collectivités concernées	CMCA, Apremont
Module à l'exutoire (source : DREAL)	0,77 m ³ .s ⁻¹

Usages sur le bassin	
AEP	Agricole
CMCA	Abreuvement
Apremont	

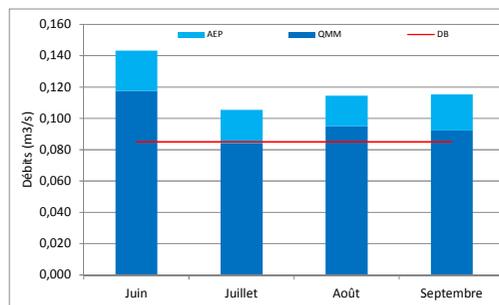
Volumes prélevés m ³			
Année	Sèche	Moyenne	Humide
Juin	21 629	23 929	18 338
Juillet	19 249	22 685	21 890
Aout	16 976	22 837	22 233
Septembre	15 538	20 046	23 602

Usages	Actions	Impacts
AEP	Amélioration continue des rendements des réseaux d'eau potable	Interconnexion = Coût supplémentaire
	Substitution en cas d'augmentation de prélèvement	
Agricole	Changement de pratiques en terme d' abreuvement	Prélèvements sur le réseau AEP = coûts supplémentaires
		Sécurisation des aires d'abreuvement = aménagements



Fiche récapitulative du bassin du nant Varon

Bilan quantitatif



Déséquilibre en juillet

Débit biologique guide

0,085 m³.s⁻¹

	Juillet	Aout	Septembre
Volume mensuel maximum prélevable m ³	53 832	77 961	72 766
DOE (m ³ .s ⁻¹)	0,073		
DCR (m ³ .s ⁻¹)	-		

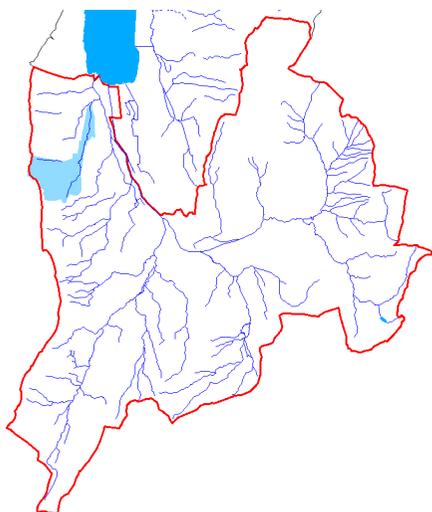
Réduction des prélèvements (juillet)

Exutoire	Confluence Varon/Combes
Communes et collectivités concernées	CMCA, Bourget-du-Lac
Module à l'exutoire (source : extrapolation)	0,505 m ³ .s ⁻¹

AEP	Industriel
Bourget-du-Lac	Entreprise Langain
CMCA	

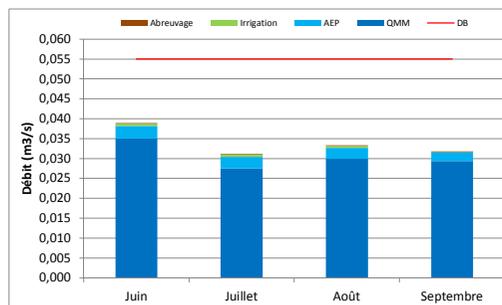
Volumes prélevés m ³			
Année	Sèche	Moyenne	Humide
Juin	67 671	49 570	46 190
Juillet	55 692	49 241	65 325
Aout	51 579	46 539	55 652
Septembre	60 505	44 923	52 021

Usages	Actions	Impacts
AEP	Amélioration continue des rendements des réseaux d'eau potable	Débit de restitution aux sources = substitution avec l'interconnexion à la nappe = coûts supplémentaire
	Limitation du prélèvement et substitution par prélèvement en nappe (collectivité)	
Industriel	Limitation du prélèvement / restitution par l'entreprise Langain en période d'étiage	Décalage du prélèvement et stockage



Fiche récapitulative du bassin du ruisseau des Combes

Bilan quantitatif



Déficit structurel et sur-prélèvements

Débit biologique guide

0,055 m³.s⁻¹

	Juillet	Aout	Septembre
Volume mensuel maximum prélevable m ³	11 621	9 334	8 223
DOE (m ³ .s ⁻¹)	0,022		
DCR (m ³ .s ⁻¹)	-		

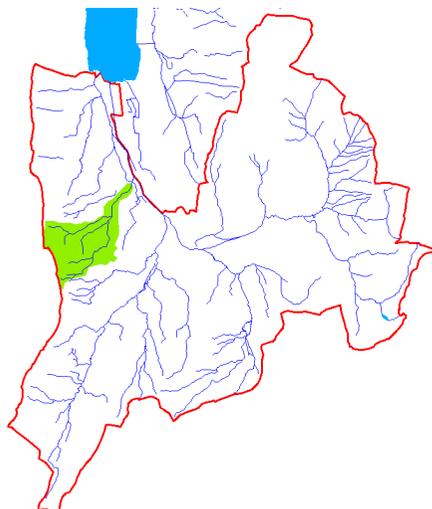
Réduction des prélèvements

Exutoire	Confluence Combes/Varon
Communes et collectivités concernées	CMCA
Module à l'exutoire (source : extrapolation)	0,123 m ³ .s ⁻¹

Usages sur le bassin	
AEP	Agricole
CMCA	Abreuvement et irrigation

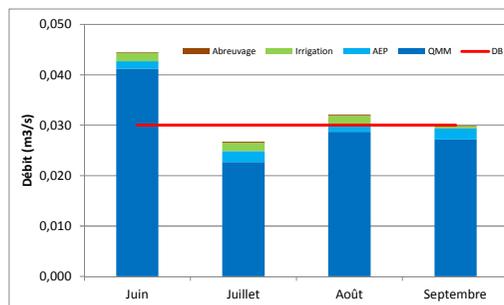
Volumes prélevés m ³			
Année Mois	Sèche	Moyenne	Humide
Juin	12 313	14 641	16 812
Juillet	11 621	16 182	20 740
Aout	10 940	9 334	15 241
Septembre	8 223	10 664	14 786

Usages	Actions	Impacts
AEP	Amélioration continue des rendements des réseaux d'eau potable	Debit de restitution aux sources = substitution avec l'interconnexion à la nappe = coûts supplémentaires
	Limitation du prélèvement et substitution par prélèvement en nappe (collectivité)	
Agricole	Changement de pratiques en terme d' abreuvement	Prélèvements sur le réseau AEP = coûts supplémentaires Sécurisation des aires d'abreuvement = aménagements
	Schéma directeur d'irrigation	Organisation collective (retenue, ASA, etc.) Solutions à l'exploitation = investissement, arrêt des prélèvements, etc.



Fiche récapitulative du bassin du nant Bruyant

Bilan quantitatif



Débit biologique guide

0,030 m³.s⁻¹

	Juillet	Aout	Septembre
Volume mensuel maximum prélevable m ³	5 379	4 930	4 467
DOE (m ³ .s ⁻¹)	0,013		
DCR (m ³ .s ⁻¹)	-		

Déficit structurel et sur-prélèvements

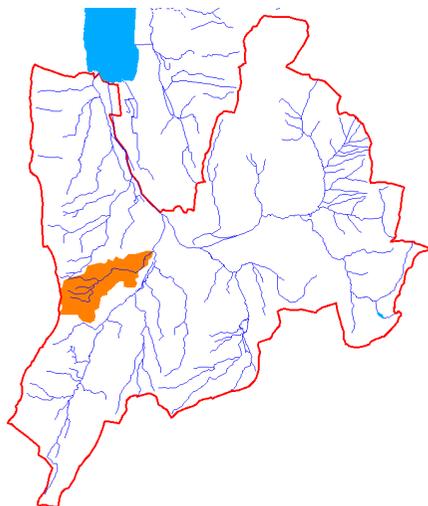
Réduction des prélèvements

Exutoire	Parc Noiton
Communes et collectivités concernées	CMCA
Module à l'exutoire (source : extrapolation)	0,257 m ³ .s ⁻¹

Usages sur le bassin	
AEP	Agricole
CMCA	Abreuvement et irrigation

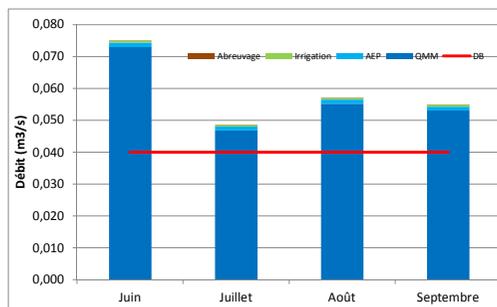
Volumes prélevés m ³			
Année	Sèche	Moyenne	Humide
Juin	10 868	6 376	4 929
Juillet	13 259	6 086	5 379
Aout	11 636	4 930	6 191
Septembre	9 694	4 467	6 233

Usages	Actions	Impacts
AEP	Amélioration continue des rendements des réseaux d'eau potable	Debit de restitution aux sources = substitution avec l'interconnexion à la nappe = coûts supplémentaire
	Limitation du prélèvement et substitution par prélèvement en nappe (collectivité)	
Agricole	Changement de pratiques en terme d' abreuvement	Prélèvements sur le réseau AEP = coûts supplémentaires Sécurisation des aires d'abreuvement = aménagements
	Schéma directeur d'irrigation	Organisation collective (retenue, ASA, etc.) Solutions à l'exploitation = investissement, arrêt des prélèvements, etc.
Privés	Stockage pour l'arrosage des jardins	Investissement dans des cuves Coûts supplémentaires
	Récupération d'eau pluviales	
	Prélèvements sur le réseaux AEP	



Fiche récapitulative du bassin du nant Forézan

Bilan quantitatif



Débit biologique guide

0,040 m³.s⁻¹

	Juillet	Aout	Septembre
Volume mensuel maximum prélevable m ³	4 829	4 951	4 757
DOE (m ³ .s ⁻¹)	0,031		
DCR (m ³ .s ⁻¹)	-		

Sur-prélèvements journaliers

Réduction des prélèvements

Exutoire	Station DREAL
Communes et collectivités concernées	CMCA
Module à l'exutoire (source : DREAL)	0,378 m ³ .s ⁻¹

Usages sur le bassin	
AEP	Agricole
CMCA	Abreuvement et irrigation

Volumes prélevés m ³			
Année	Sèche	Moyenne	Humide
Mois			
Juin	5 361	5 819	6 567
Juillet	4 829	5 258	6 463
Aout	4 951	5 292	6 182
Septembre	4 757	5 096	5 614

Usages	Actions	Impacts
AEP	Amélioration continue des rendements des réseaux d'eau potable	Débit de restitution aux sources = substitution avec l'interconnexion à la nappe = coûts supplémentaire
	Limitation du prélèvement et substitution par prélèvement en nappe (collectivité)	
Agricole	Changement de pratiques en terme d'abreuvement	Prélèvements sur le réseau AEP = coûts supplémentaires Sécurisation des aires d'abreuvement = aménagements
	Schéma directeur d'irrigation	Organisation collective (retenue, ASA, etc.) Solutions à l'exploitation = investissement, arrêt des prélèvements, etc.
Privés	Stockage pour l'arrosage des jardins	Investissement dans des cuves
	Récupération d'eau pluviales	
Autres	Prélèvements sur le réseaux AEP	Coûts supplémentaires
	Arrêt du prélèvement pour le remplissage du plan d'eau de Cognin	Utilisation unique du puits dans la nappe

Références

Bibliographie

Agence de L'eau Rhône Méditerranée & Corse (2011) – *Débits d'Objectif d'Etiage et Débits de crise, Groupe de bassin Rhône-Méditerranée « gestion quantitative » version 2* ; Juillet 2011, 11 p.

Agreste, Ministère de l'agriculture (2000 et 2010) – Recensement Général Agricole de 2000 et 2010.

CISALB (2009) – *Observatoire général de la qualité de l'eau 2008*, septembre 2009, 141p.

CEMAGREF (2008) – *ESTIMHAB, Estimation de l'impact sur l'habitat aquatique de la gestion hydraulique des cours d'eau - Guide* ; juin 2008, 20p.

Décret n° 2012-97 du 27 janvier 2012 – *relatif à la définition d'un descriptif détaillé des réseaux des services publics de l'eau et de l'assainissement et d'un plan d'actions pour la réduction des pertes du réseau de distribution d'eau potable* ; NOR : DEVL1132866D, janvier 2012,3p.

TELEOS/CINCLE (2000) – *Etudes préliminaires du Contrat de bassin versant du Lac du Bourget – Renaturation biologique des cours d'eau du bassin versant du lac du Bourget, Tome 3 : Fiches descriptives par unités fonctionnelles* ; juin 2000.

TEREO (2009) – *Suivi piscicole de la qualité des affluents du lac du Bourget*, dossier n°2007103 ; avril 2009, 195 p.

Brenot A. (2009) - *Appui Police de l'eau. Bilan de connaissances sur l'état quantitatif des alluvions de la plaine de Chambéry et de son impact sur les cours d'eau. Rapport Final. BRGM/RP-57613-FR. 67 p., 25 ill., 8 ann.*

Agence de l'eau Rhône Méditerranée Corse. (2010) - *Schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux 2010-2015 - Bassin Rhône-Méditerranée, vers le bon état écologique des milieux aquatiques. Directive cadre européenne sur l'eau. 309p*

Lemordant Y. (1977) - *Infiltration et transfert des eaux souterraines en pays karstique. Le plateau du Mont Revard (Savoie)* ; Thèse de doctorat de spécialité, Université scientifique et médicale de Grenoble. 199p.

Maillet-Guy G. (1989) - *Hydrogéologie du bassin chambérien. Un exemple pour une protection des ressources en eau en milieu urbanisé-* Thèse à UFR des sciences et techniques, Université de Franche-Comté ; 261p

Pages J. (2006) - *Incidence des captages de source (AEP) et des prélèvements superficiels sur le débit des rivières. Etat des lieux général et examen de plusieurs cas d'étude du bassin versant du lac du Bourget-* Mémoire de Master GEMA, Université de Provence, CISALB. 35p.

Sitographie :

Guide sur l'abreuvement :

www.labuvette.fr/documents/guide_abreuvement_paturage.pdf

Ministère de l'agriculture, de l'alimentation et des affaires rurales d'Ontario :

<http://www.omafra.gov.on.ca/french/engineer/facts/07-024.htm#5>

Agriculture et agroalimentaire du Canada :

<http://www4.agr.gc.ca/AAFC-AAC/display-afficher.do?id=1259101276424&lang=fra>

<http://www4.agr.gc.ca/AAFC-AAC/display-afficher.do?id=1237489569438&lang=fra>

Contacts

AAPPMA de Chambéry

CAMIVA (groupe IVECO Magirus)

Chambéry métropole, services des eaux (Etienne CHOLIN et Matthieu PERROTON) ;

Exploitants agricoles de l'Épine ayant pris part à l'étude du schéma directeur d'irrigation de l'Épine.

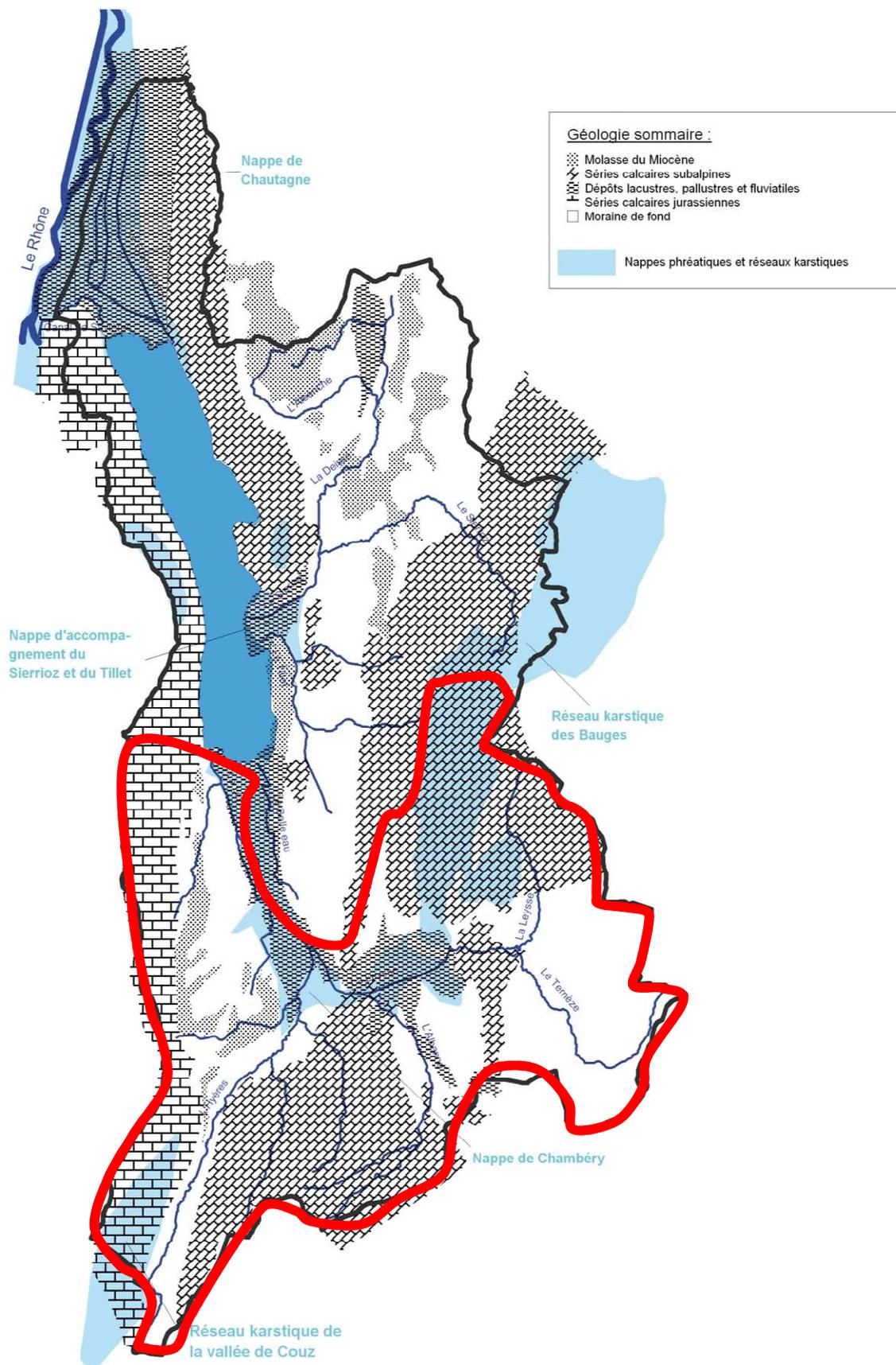
LANGAIN SAS (Bourget-du-Lac)

Annexes

L I S T E D E S A N N E X E S

Annexe 1 : Carte géologique simplifiée du bassin versant du lac du Bourget.	III
Annexe 2 : Extrait de la première version de l'étude volume prélevable Leysse & Sierroz concernant la nappe de Chambéry	IV
Annexe 3 : Graphiques de détermination des années types.....	XIV
Annexe 4 : corrélations effectuées entre les stations de jaugeages et thalimèdes avec la Leysse au Tremblay.	XV
Annexe 5 : Débits moyens mensuels (QMM) calculés par la DREAL (Leysse, Hyères et Albanne) ou extrapolés pour les autres cours d'eau du bassin versant.....	XXIII
Annexe 6 : Localisation des points de prélèvements effectués sur le bassin versant de la Leysse et coefficient d'éloignement estimés.	XXVII
Annexe 7 : Inventaire partiel des prélèvements domestiques effectué sur le nant Bruyant et le Forézan.....	XXIX
Annexe 8 : Données des réseaux communaux du territoire de Chambéry métropole, rendements et ILP.	XXX
Annexe 9 : données de prélèvements des captages des communes du bassin versant de la Leysse	XXXI
Annexe 10 : Volumes prélevés pour l'usage AEP aux captages de secteurs du bassin versant, sur l'année et sur la période critique en année moyenne et humide.	XXXVII
Annexe 11 : Localisation des prélèvements industriels sur le bassin versant de la Leysse.	XXXVII
Annexe 12 : données agricoles de cheptel, d'évolution, et de consommation.....	XXXVIII
Annexe 13 : Présentation de la méthodologie Estimhab développée par le Cémagref.	XXXIX
Annexe 14 : Valeurs prises en compte pour l'application du modèle Estimhab sur les stations des cours d'eau du bassin versant de la Leysse.	XLII
Annexe 15 : Synoptique présentant la synthèse des indices de qualité des milieux aquatiques des cours d'eau du bassin versant du lac du Bourget lors des différents observatoires.	XLIII
Annexe 16 : Classement des cours d'eau en réservoir biologique sur le bassin versant de la Leysse dans le SDAGE Rhône-Méditerranée.	XLIV
Annexe 17 : inventaires effectués lors des pêches de sauvegarde sur les cours d'eau du bassin versant de la Leysse.	XLV

Annexe 1 : Carte géologique simplifiée du bassin versant du lac du Bourget (avec le bassin versant de la Leysse en rouge).



La ressource souterraine et les usages associés

La nappe alluviale de la plaine de Chambéry regroupe la nappe de la Leysse et la nappe de l'Hyères. Cette nappe est caractérisée par un comportement hydrodynamique qui évolue d'une nappe libre à l'amont des sous bassins à une nappe semi-captive vers l'aval du bassin de l'Hyères. Dans sa partie aval la nappe devient artésienne. La superficie de la nappe est de **23,5 km²**, et son épaisseur varie de **2 m à 45m**, ce qui lui confère un volume moyen de **550 Mm³**. L'étiage est automnal, et les hautes eaux se situent en hiver et au printemps.

Les entrées et sorties naturelles

Les entrées

Les données sur les entrées de nappe proviennent de la **thèse de G. MAILLET-GUY** en 1989. Des mises à jour ont été effectuées sur les paramètres liés à la pluviométrie et à l'infiltration des cours d'eau.

L'alimentation de la nappe se fait par :

- apports de rivières,
- apports karstiques,
- précipitations de plaine,
- apports de la nappe d'accompagnement de l'Albanne.

L'alimentation par la nappe de l'Albanne est une hypothèse qui reste à confirmer.

Les apports de cours d'eau sont réalisés par:

- la Leysse : apports estimés à **200l/s** en période de basses eaux. L'infiltration varie de **100l/s à 400l/s** en fonction de l'hydrologie du cours d'eau et de la saison,
- l'Hyères : apports variant de **50l/s à 200l/s** en fonction de l'hydrologie du cours d'eau et de la saison,
- le Nant Bruyant : apports estimés de 30 à 50% de son débit, soit entre **60l/s et 100l/s** en fonction de l'hydrologie du cours d'eau et de la saison,
- le Nant Petchi : apports non estimés.

Les apports karstiques, en provenance essentiellement des massifs à l'est de la nappe, sont difficilement estimables mais participent à priori pour une part non négligeable à l'alimentation de la nappe.

Les précipitations de plaine sont estimées par la relation **P= ETR + R+ I**.

Avec P la pluie interceptée par le bassin versant,

ETR la part de la pluie évapotranspirée par les plantes,

R la part de la pluie qui ruisselle sur les surfaces imperméables ou saturées,

Et I la part infiltrée.

La valeur du coefficient d'infiltration est comprise entre **32% et 40%**.

La pluviométrie est de **1.303** mm pour une année **humide**, **1.249** mm pour une année **moyenne** et **1.027** mm pour une année **sèche**.

Volume infiltré = Surface du bassin versant d'alimentation*Pluie*coefficient d'infiltration

Le sous-bassin versant de la Leyse présente une superficie d'alimentation comprise entre 3,55 km² et 6,22 km².

Pour le sous-bassin de l'Hyères la surface d'alimentation est comprise entre 0,74 km² et 5,18 km².

Ces valeurs et surtout leur grande variabilité ne permettront d'aboutir qu'à des ordres de grandeur du volume infiltrée. Pour plus de précision, une évaluation mise à jour des surfaces d'infiltration est nécessaire. La période de pluviosité est également importante car en période hivernale une partie des sols peut être gelée et ne participe donc plus à l'infiltration.

Le débit d'alimentation de la nappe de l'Albanne s'évalue par la relation :

$$Q = K * S * i.$$

Où K est la perméabilité, S la surface traversée par le flux et i le coefficient hydraulique.

Pour l'Albanne ces variables prennent les valeurs suivantes :

- $K = 10^{-3} \text{m/s}$,
- $S = 500 \text{m}$,
- $4\text{‰} < i < 5,3\text{‰}$.

Contrairement à celle de l'Albanne, la nappe de l'Hyères n'est pas considérée comme un apport mais comme une partie de la nappe alluviale de la plaine de Chambéry.

L'ensemble de ces connaissances permet d'établir une estimation des entrées par typologie d'année :

(en Mm3)		année sèche	année moyenne	année humide	
Entrées	Cours d'eau	Leysse	3,2	6,3	12,6
		Hyères	1,6	3,9	6,3
		Nant Bruyant	1,9	2,5	3,2
	Karsts	?	?	?	
	Précipitation	BV Leysse	1,2	2,2	3,2
		BV Hyères	0,2	0,9	2,7
Albanne		0,6	0,7	0,8	
Total		8,7	16,6	28,8	

Tableau 1: Entrées de la nappe de Chambéry (sources [Maillet-Guy, 1989] et CISALB)

L'estimation des « entrées » par typologie d'années permet d'obtenir une valeur basse et une valeur haute du volume d'alimentation de la nappe. Les volumes produits par les karsts n'étant pas pris en compte, les valeurs présentées sont vraisemblablement sous-estimées.

Les sorties naturelles :

Les sorties naturelles de la nappe de Chambéry sont de deux types :

- directe à la Leysse par **exsurgence** à partir de la sortie de la zone couverte de Chambéry. Les volumes n'ont pas pu être mesurés,
- par la résurgence de **Chantabord**. Les débits ont pu être mesurés et sont en moyenne annuelle de **150 l/s**.

Le graphique suivant présente les débits enregistrés dans le canal de Chantabord et les niveaux de la nappe au piézomètre du Verney sur la période d'août 2008 à septembre 2009.

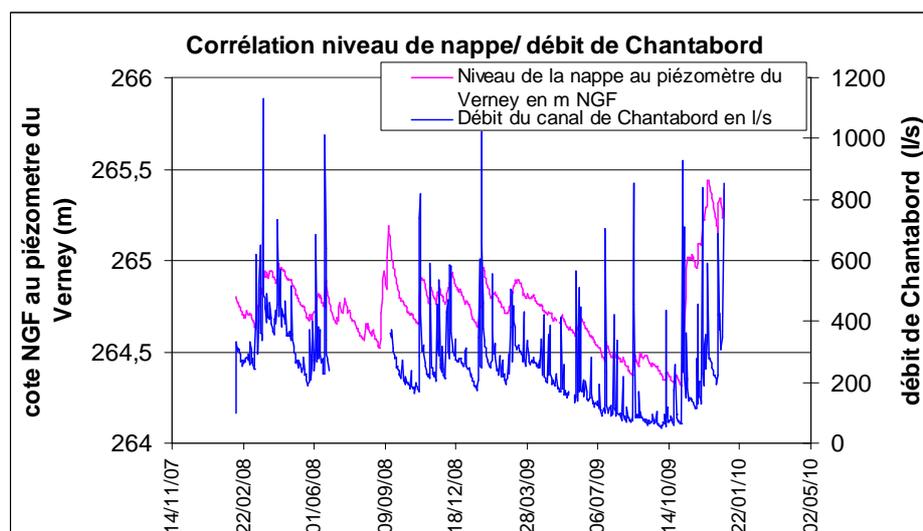


Figure 1: Niveau de nappe au piézomètre du Verney et débit dans le canal de Chantabord

Le graphique précédent met en évidence une corrélation entre les niveaux de la nappe au piézomètre du Verney et les débits mesurés hors épisodes de pluie dans le canal de Chantabord. Cette relation semble indiquer un lien entre la résurgence de Chantabord et la nappe alluviale mesurée au Verney.

En période d'étiage et après ressuyage complet, le débit dans le canal de Chantabord s'établit à 60l/s.

Les données précédentes permettent d'estimer une partie des sorties :

(en Mm3)		année sèche	année moyenne	année humide	
Sorties	Exfiltration	Leysse	?	?	?
	Résurgence	Chantabord	1,6	4,7	5,4

Tableau 2: Sorties naturelles de la nappe de Chambéry (source CISALB)

Les usages

Données :

Les données concernant les prélèvements dans la nappe de Chambéry proviennent d'une part de **l'étude du BRGM** de 2008 et d'autre part des données récoltées dans le cadre de la présente étude auprès de :

- Chambéry Métropole, pour ce qui est des données issues du service facturation,
- des déclarations auprès de **l'Agence de l'eau**.

Les données récoltées ne permettent pas de faire un bilan exhaustif des prélèvements. En effet, les données concernant les puits et forages privés à usage domestique ou de géothermie ne sont, à l'heure actuelle, centralisée par aucun acteur du territoire.

Les données issues de l'étude du BRGM ont fait l'objet d'une analyse afin de les compléter pour la période 2007-2009 et de les amender sur la période 2003-2007.

Interprétations

Au final, l'analyse ne porte que sur les plus importants consommateurs qui font l'objet d'une déclaration de prélèvements.

Les principaux usages sur la nappe sont :

- **AEP** entre 6,1 Mm³/an et 7,3 Mm³/an (63% de l'AEP de CMCA),
- **Industriel** : environ 1,5 Mm³/an,
- **Géothermie et refroidissement** : environ 0,49 Mm³/an déclarés,
- **Drainage pour maintien à sec** : 0,42 Mm³/an à 0,54 Mm³/an.

Le graphique ci-dessous permet de présenter l'évolution interannuelle des prélèvements classés par type d'usage :

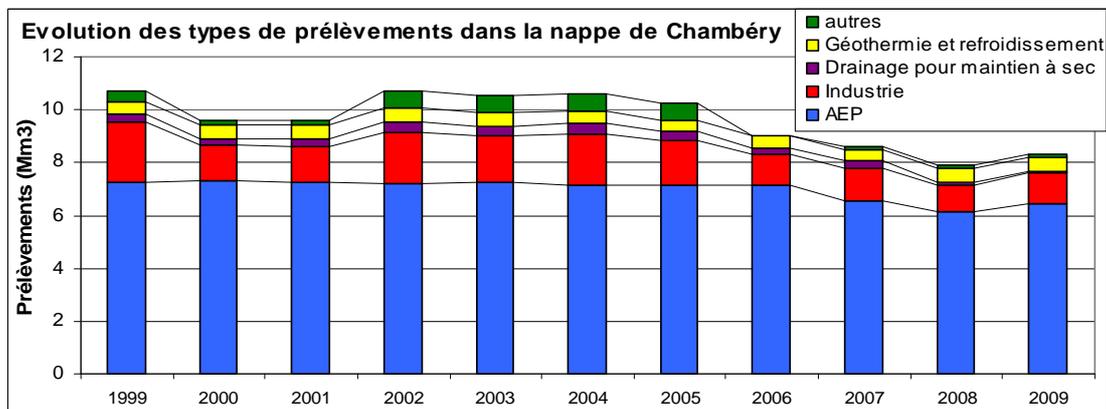


Figure 2: Prélèvements dans la nappe de Chambéry de 1999 à 2009 par grand usages

Les prélèvements varient entre **10,7 Mm³ en 1999** et **7,9 Mm³ en 2008**. Les volumes se **stabilisent autour de 8 Mm³ depuis 2007**.

Sur les 10 dernières années l'**AEP représente 73% des prélèvements** et les **industriels 16%**.

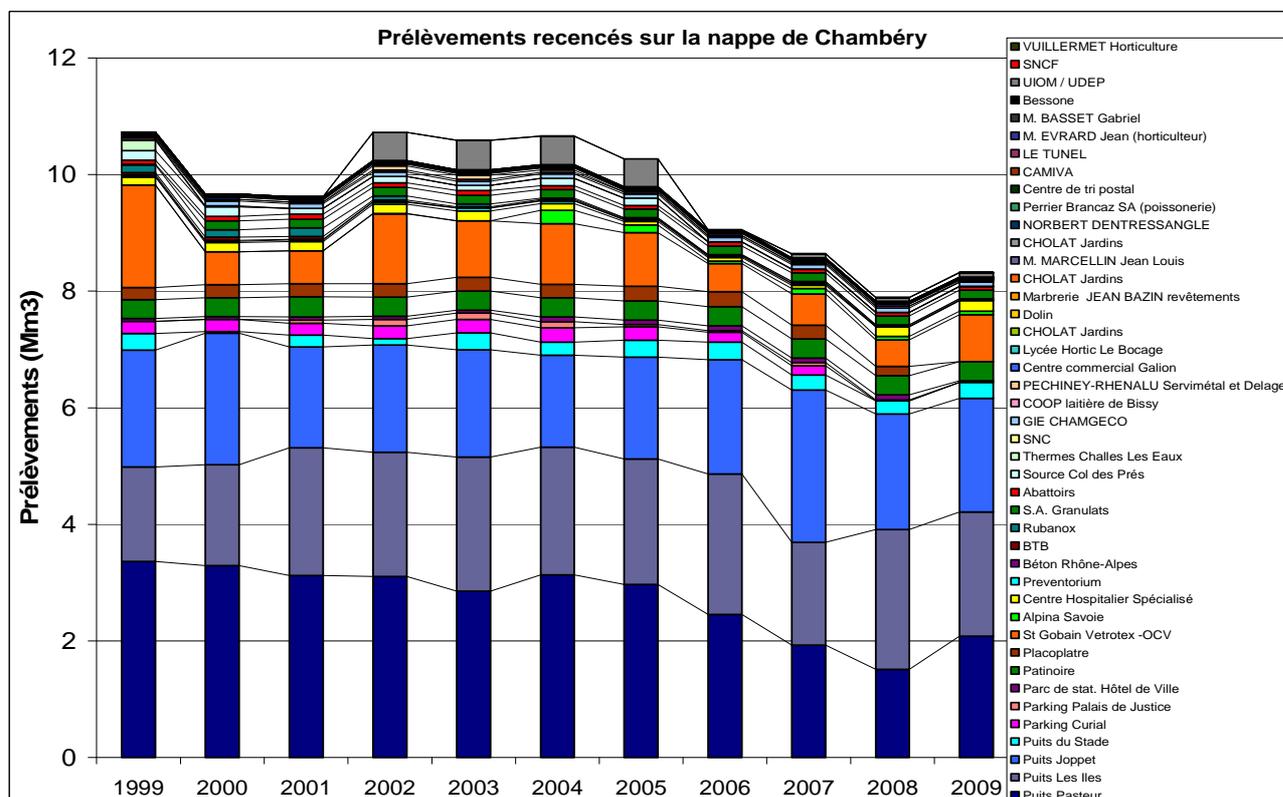


Figure 3: Prélèvements détaillés sur la nappe de Chambéry de 1999 à 2009 (voir annexe).

En 10 ans les volumes prélevés sont en diminution de **2 Mm³**. Cette dernière est le fait de prélèvements en baisse de **44% pour l'industrie soit 0,8 Mm³** et **4% pour l'AEP 1,1 Mm³**.

Fonctionnement et équilibre quantitatif:

Fonctionnement général

Ci-dessous la présentation schématique du fonctionnement de la nappe de Chambéry :

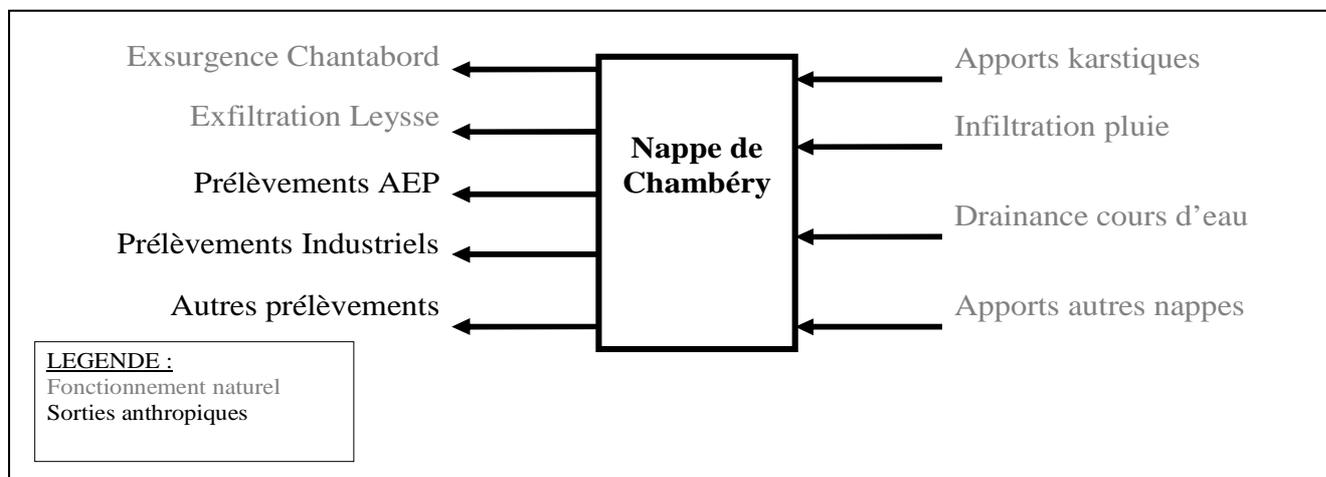


Figure 4: Schéma des entrées et sorties de la nappe de Chambéry

Le manque de données ne permet pas de réaliser un bilan chiffré des entrées et sorties de la nappe. Par contre, les enregistrements des hauteurs de nappe aux différents puits et piezomètres permettent de tirer de retenir des éléments importants sur le fonctionnement de la nappe face au déficit pluviométrique et hydrologique et sa réaction vis-à-vis des prélèvements.

Le graphique ci-dessous présente les variations annuelles de la nappe au repos au Puits des Iles depuis 1976.

Variations du niveau piézométrique de la nappe au repos au puits des Iles

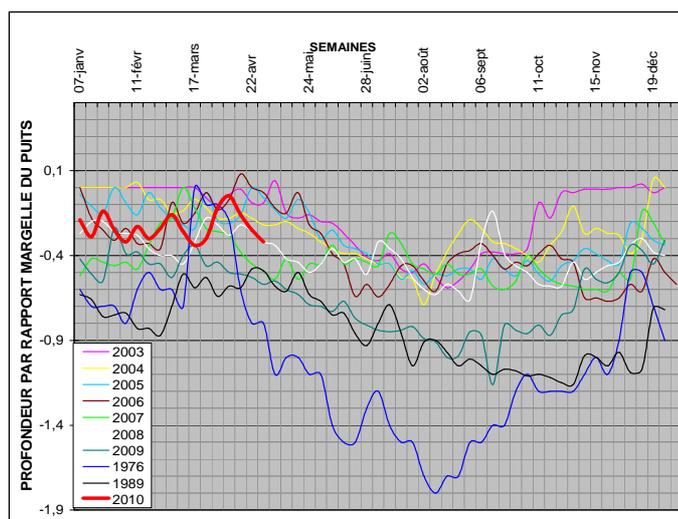


Figure 5: Variations de la nappe de Chambéry sur différentes années, au puits des Iles.

Ces chroniques, les plus longues sur la nappe de Chambéry permettent de mettre en évidence 3 années présentant des minimums plus importants : 1976, 1989 et 2009.

Cependant les niveaux bas observables en 1989 et 1976 au puits des Iles ne sont pas comparables aux niveaux actuels. En effet, en 1976 et 1989 seule la nappe alluviale de la plaine de Chambéry était exploitée. Or actuellement 24% des volumes prélevés par Chambéry Métropole le sont sur la nappe de l'Isère au puits de St Jean de la porte.

Nonobstant, le niveau extrême de 1976 est à tempéré :

- La baisse des niveaux de la nappe atteint 1,8 m,
- La puissance de la nappe au puits des Iles est de 36 m. Une baisse de niveau de 1,8 m ne représente donc que 5%.
- La sécheresse de 1976 a une période de retour sur le bassin chambérien, supérieur à 60 ans [Brochet, 1977]. Le printemps et l'été 1976 connurent, les débits mensuels les plus bas connus pour les Préalpes [Vian, 1977].

Les niveau hauts et bas au piézomètre du Verney

Le piézomètre du Verney est situé sur un secteur non exploité de la nappe. Il sert de piézomètre de référence pour le suivi des niveaux de la nappe et sera donc préféré aux autres ouvrages exploités.

Le graphique ci-dessous présente les variations de niveau de la nappe au piézomètre du Verney depuis que les enregistrements sont considérés comme exploitables par le BRGM. EN effet en 1995, une forte baisse des niveaux est intervenues et aucune explications n'a été donnée à ce jour.

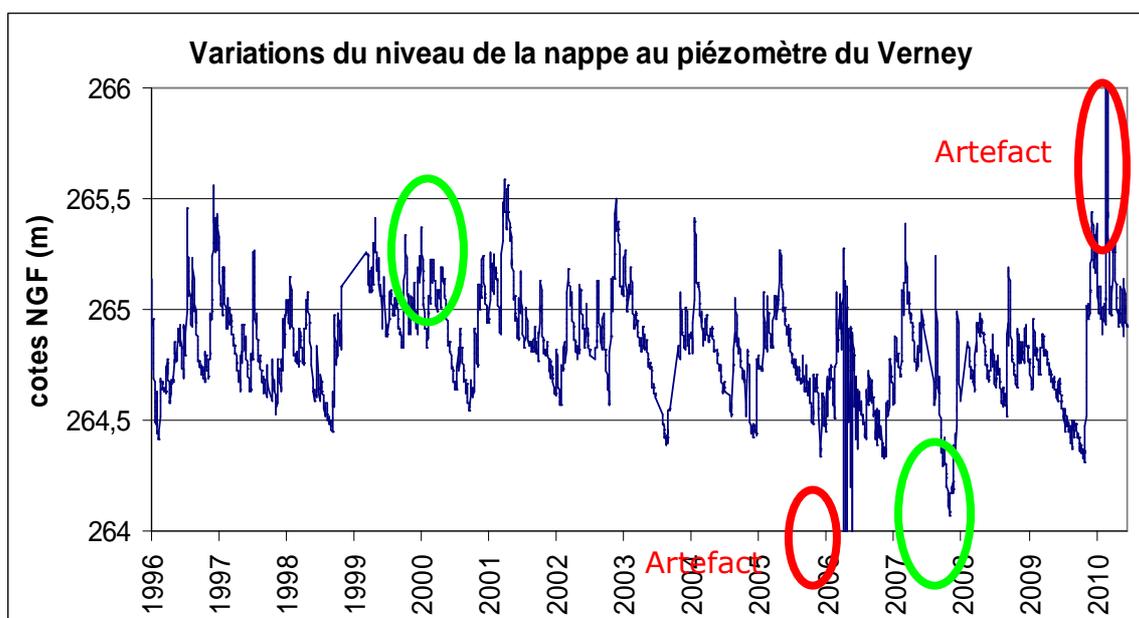


Figure 6: Variations de la nappe d'eau de Chambéry au piézomètre du Verney de 1996 à 2010.

Les niveaux hauts sont enregistrés soit en automne soit au printemps, saisons propices à la recharge de la nappe. La pluviométrie est classiquement plus importante et son efficacité optimale.

Les niveaux bas sont enregistrés en fin de période estivale et au début de l'automne soit après une période sèche ne permettant pas une recharge efficace.

Malgré des variations saisonnières la nappe maintient une ligne de base assez stable comprise **entre les cotes 264,5 m et 265 m NGF**, avec en moyenne des variations de l'ordre de 0,5m.

Si l'on occulte les **artéfacts** de bas niveau de 2006 et de niveau haut de 2010, on constate que :

- le plus haut niveau de nappe est atteint en mars-avril 2001 soit après une pluviométrie excédentaire en automne 2000 et des pluies record en mars et avril 2001 (300 mm en mars 2001 soit 3 fois la moyenne 1974-2010),
- le plus bas niveau est atteint en novembre 2007, soit après une période estivale normale et un début d'automne extrêmement sec. La pluviométrie sur la période de septembre à octobre 2007 n'est que de 169 mm soit le 3^{ème} cumul le plus bas depuis 1974 et équivalent à 1989.

Réponse aux évènements pluvieux

Le graphique ci-dessous met en relation la pluviométrie mensuelle avec les variations des niveaux de nappe :

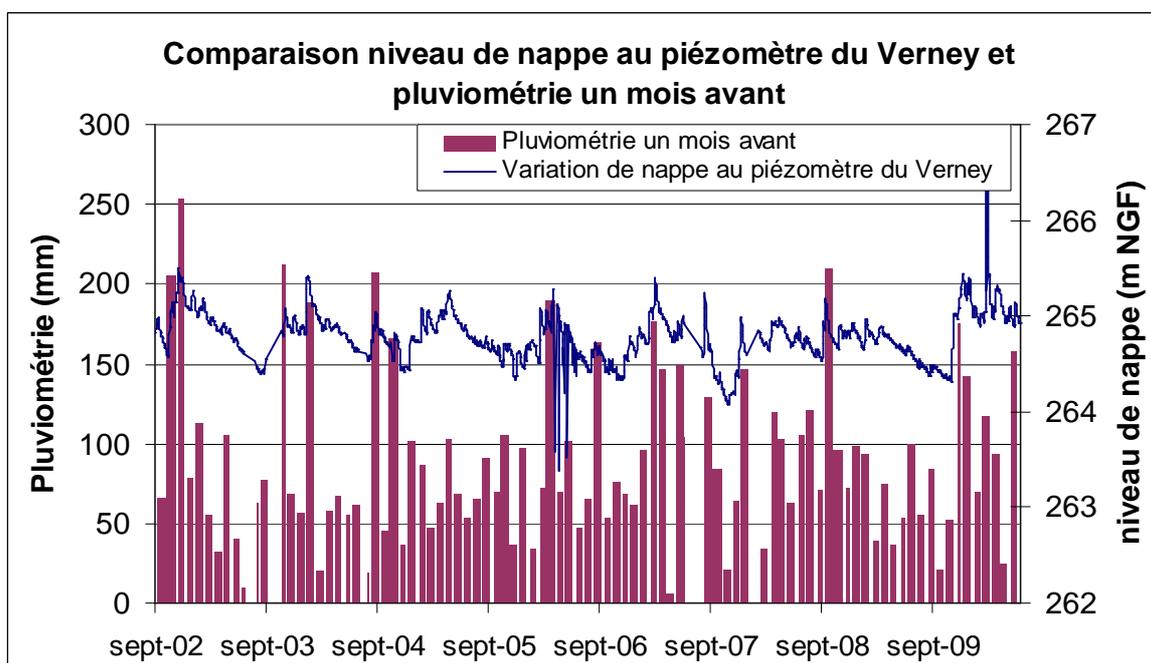


Figure 7: Variations des niveaux de nappe et précipitations mensuelles.

Le graphique précédent permet de mettre en évidence une **réponse rapide de la nappe à la pluviométrie**.

Globalement **durant les mois propices à la recharge** (octobre, novembre, mars, avril) il suffit **d'une pluviométrie normale pour que la nappe se**

recharge quel que soit le niveau bas de la période estivale précédente.

En effet il existe une corrélation entre les extrêmes annuels de la nappe et la pluviométrie des mois précédents. Avant chaque niveau maximum de l'année, la pluviométrie du mois précédant était supérieur à la moyenne, jusqu'à plus de trois fois supérieure pour l'année 2002. De même pour le niveau le plus bas, la pluviométrie du mois antérieur était inférieure à la moyenne, parfois de 84%, pour l'année 2001.

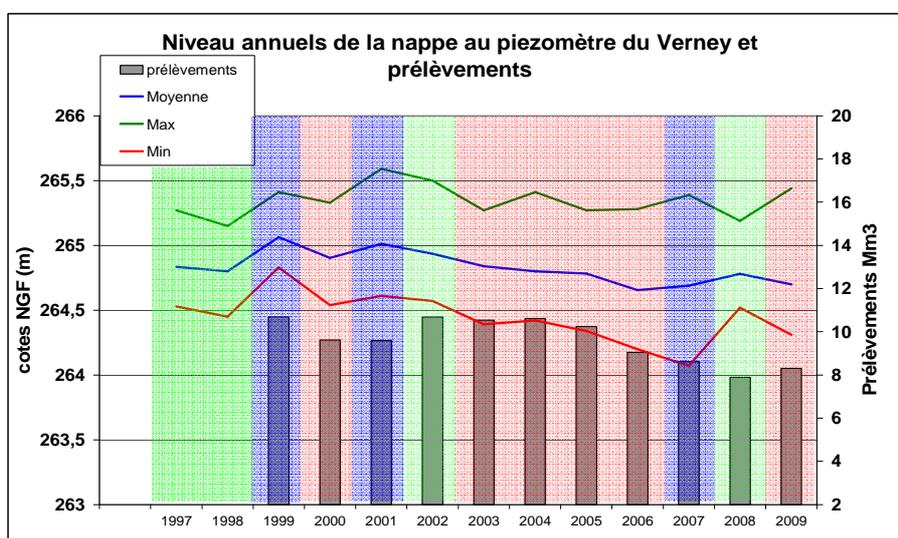
La pluviométrie peut également provoquer des **variations ponctuelles mais importantes** des niveaux de la nappe et cela **même hors période de recharge** :

- sur les 20 jours précédents le pic de juillet 1996 (remontée des niveaux de 70 cm en 5 jours), il a plu 179 mm, soit deux fois la moyenne mensuelle de juin-juillet,
- sur les 15 jours précédents le pic de septembre 2008 (remontée de la nappe de 60 cm en 12 jours), il a plu 207 mm soit 1,8 fois la moyenne mensuelle de septembre.

Ces remontées soudaines sont limitées dans le temps et ne constituent en aucun cas une recharge durable de la nappe puisque les niveaux redescendent aussi vite qu'ils sont montés dès que les précipitations cessent.

Impact des prélèvements et typologie d'année

Une comparaison entre les niveaux caractéristiques de la nappe, les prélèvements et le type d'année, permet d'approfondir les connaissances du fonctionnement de la nappe, comme le montre le graphique ci-dessous :



(Année humide, année moyenne, année sèche)

Figure 8: Variations des niveaux de nappe et des prélèvements, en fonction des types d'années.

La **période 2003-2006** est particulière par son enchaînement d'année sèche, et induit une diminution prononcée du niveau moyen et bas de la nappe ; alors même que les prélèvements diminuent.

Même en année sèche, le haut niveau de nappe enregistré en 2004, provient d'une pluviométrie importante (2 fois la moyenne interannuelle) sur la période efficace d'octobre à novembre 2002. Les niveaux hauts de la nappe ne sont influencés que par la pluviométrie sur la période efficace alors que les niveaux bas sont directement liés au caractère sec de l'année entière et plus particulièrement de la période avril à octobre.

L'étude BRGM de 2008 concluait également à la dépendance des niveaux de la nappe à la pluviométrie et non aux prélèvements.

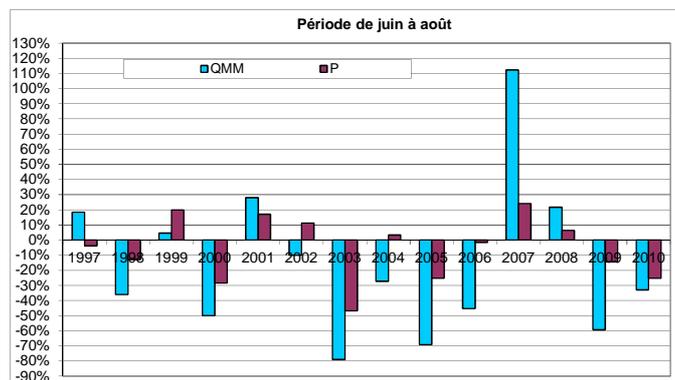
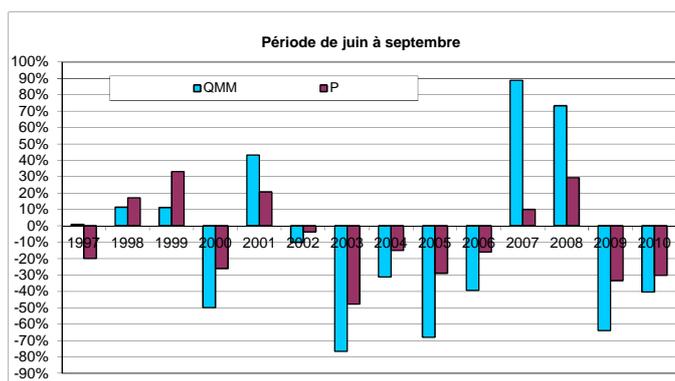
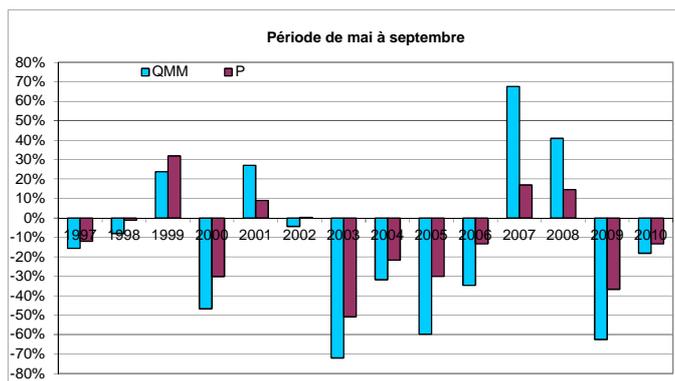
La définition des niveaux piézométriques de référence (NPA et NPCR) n'est à l'heure actuelle pas possible. Les connaissances sur la nappe ne sont pas assez importantes pour en estimer les limites quantitatives.

Un déficit chronique de la nappe correspond à une tendance interannuelle à la baisse. Ce qui ne semble pas être le cas de la nappe de Chambéry. En effet, même après une période 2003-2006 sèche qui provoque une baisse des niveaux bas et moyens une seule année humide ou normale permet de retrouver des niveaux dans la moyenne interannuelle.

Cependant si un niveau piézométrique d'alerte devait être proposé, celui-ci correspondrait à un niveau de recharge satisfaisant de la nappe. En effet le niveau bas seul ne permet pas de conclure à un déséquilibre.

Néanmoins, le changement de fonctionnement hydrologique constaté ces dernières années sur la Leysse en période d'étiage, atteinte rapide de niveaux très bas après une crue, semble mettre en évidence une rupture de réalimentation par la nappe. Cette hypothèse reste toutefois à vérifier.

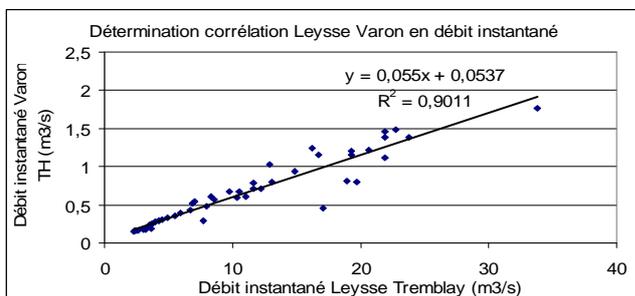
Annexe 3 : Graphiques de détermination des années types (sèche, moyenne et humide).



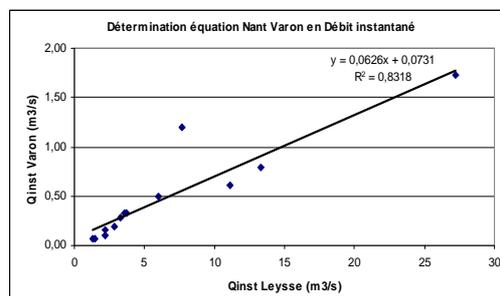
Annexe 4 : corrélations effectuées entre les stations de jaugeages et thalimèdes avec la Laysse au Tremblay.

Nant Varon

Corrélation débits instantanés :



Corrélation entre les données issues de 58 valeurs instantanées sur un mois de mesures sur le nant Varon et les données, à la même date, sur le Laysse.



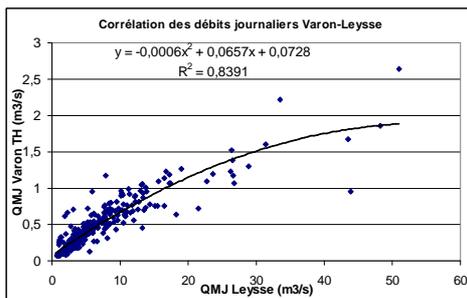
Corrélation entre les données issues de 11 jaugeages simultanés sur le nant Varon et la Laysse à la station DREAL du pont du Tremblay.

Laysse	VARON					
	Reél	Inst Eq1	%	Inst Eq2	%	Qsp Laysse
Moyenne			43%		45%	37%
Moyenne Bas débits			64%		54%	11%
Moyenne débits médians			50%		52%	47%
Moyenne hauts débits			19%		27%	40%

Vérification des équations avec les couples de jaugeages Varon/Laysse

Equation retenue : $Q_s = 0,055 * Q_L + 0,0537$

Corrélation débits Journaliers:



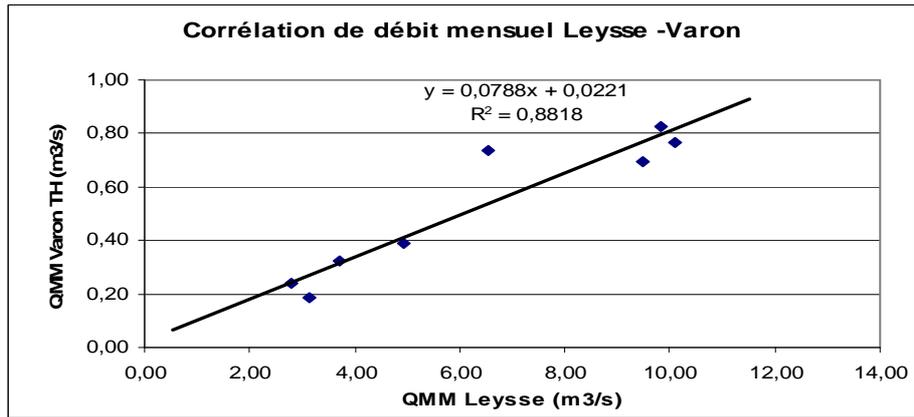
Corrélation entre les débits journaliers issues du thalimède du nant Varon et les données de même type sur le Laysse.

Laysse	VARON																
	Reél	Inst Eq1	%	Inst Eq2	%	Jour Eq1	%	Jour Eq2	%	Jour Eq3	%	Jour Eq4	%	Osp Laysse	%	Osp Flon	%
Moyenne			47%		48%		26%		42%		26%		23%		43%		60%
Moyenne Bas débits			83%		77%		45%		98%		47%		36%		51%		
Moyenne débits médians			43%		46%		19%		26%		19%		18%		45%		50%
Moyenne hauts débits			27%		30%		17%		18%		17%		17%		36%		70%

Vérification des équations avec les couples de QMJ Varon/Laysse

Equation retenue : $Q_s = 0,055 * Q_L + 0,0537$

Corrélation débits mensuels :



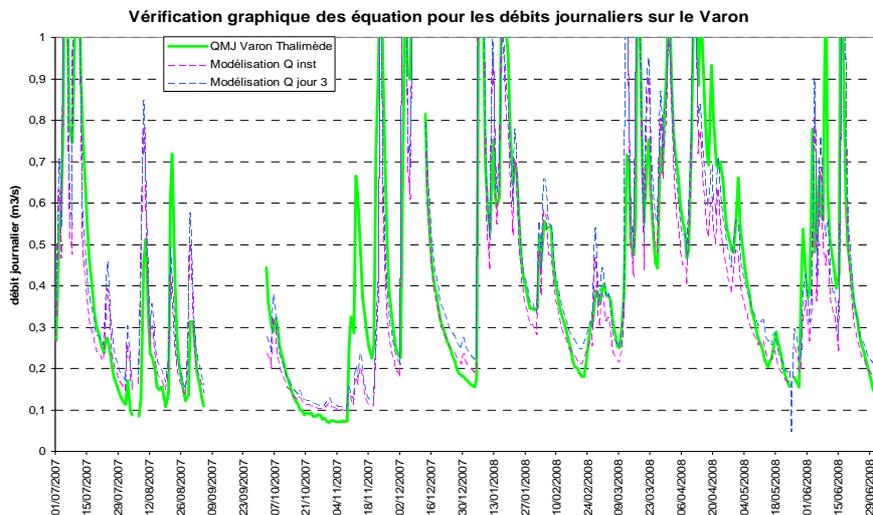
Corrélation entre les débits mensuels issus du thalimède du nant Varon et les données de même type sur le Leysse.

Leysse	Flon	VAR																				
		Real	Inst Eq1	%	Inst Eq2	%	Jour Eq1	%	Jour Eq2	%	Jour Eq3	%	Jour Eq4	%	Mensuel1	%	Mensuel2	%	Mensuel3	%	Qsp Leysse	%
Moyenne		15%	45%	17%	25%	16%	15%	13%	22%	13%	22%	22%	13%	22%	50%	51%	40%	70%				
Moyenne Bas débits		24%	47%	25%	49%	26%	22%	23%	50%	51%	40%	70%										
Moyenne débits médians		1%	43%	2%	3%	1%	1%	7%	17%	17%	46%											
Moyenne hauts débits		10%	36%	14%	20%	13%	12%	7%	7%	7%	46%											

Vérification des équations avec les couples de QMM Varon/Leysse

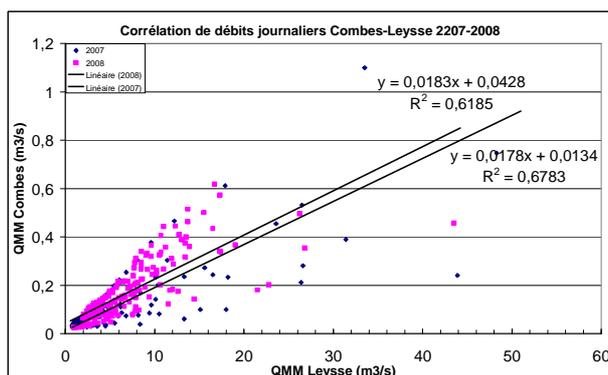
Equation retenue : $Q_s = 0,0788 * Q_L + 0,0222$

Vérification graphique des équations



Ruisseau des Combes

Corrélation débits Journaliers:



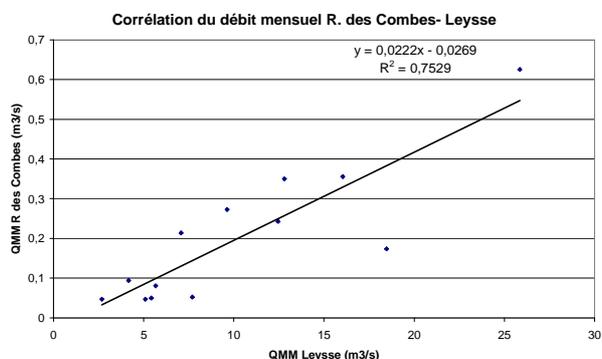
Corrélation entre les débits journaliers issus du thalimède du ruisseau des Combes et les données de même type sur le Leyse.

	Leyse	COMBES															
		Reél	Inst Eq1	%	Inst Eq2	%	Jour Eq1	%	Jour Eq2	%	Jour Eq3	%	Osp Varon	%	Osp Leyse	%	Osp Flon
Moyenne			80%		59%		46%		37%		60%		105%		42%		52%
Moyenne Bas débits			153%		94%		51%		31%		85%		105%		33%		53%
Moyenne débits médians			47%		40%		36%		35%		47%		109%		37%		52%
Moyenne hauts débits			43%		43%		46%		45%		49%		97%		55%		51%

Vérification des équations avec les couples de QMJ Combes/Leyse

Equation retenue : $Q_s = 0,0178 * Q_L + 0,0134$

Corrélation débits Journaliers:



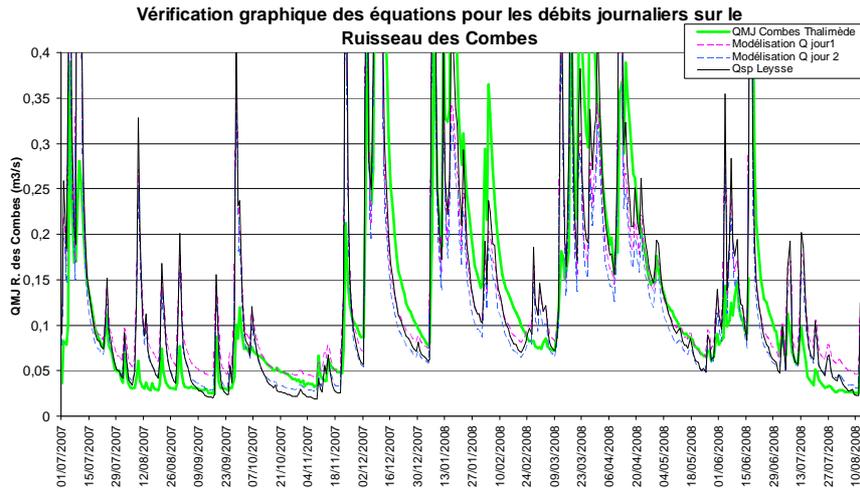
Corrélation entre les débits journaliers issus du thalimède du ruisseau des Combes et les données de même type sur le Leyse.

Leyse	Reél	Inst Eq1	%	Inst Eq2	%	Jour Eq1	%	Jour Eq2	%	Jour Eq3	%	COMBES				Osp Varon	%	Osp Leyse	%	Osp Flon	%			
												Mensuel1	Mensuel2	Mensuel3	Mensuel4									
Moyenne		66%		51%		41%		34%		51%		31%		37%		39%		51%		77%		31%		26%
Moyenne Bas débits		118%		84%		80%		26%		90%		36%		34%		53%		89%		160%		35%		14%
Moyenne débits médians		53%		43%		37%		36%		46%		25%		40%		25%		49%		56%		31%		21%
Moyenne hauts débits		47%		40%		33%		37%		32%		34%		36%		45%		31%		52%		28%		49%

Vérification des équations avec les couples de QMJ Combes/Leyse

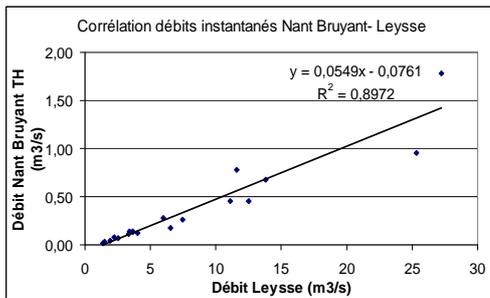
Equation retenue : $Q_s = 0,0178 * Q_L + 0,0134$

Vérification graphique des équations

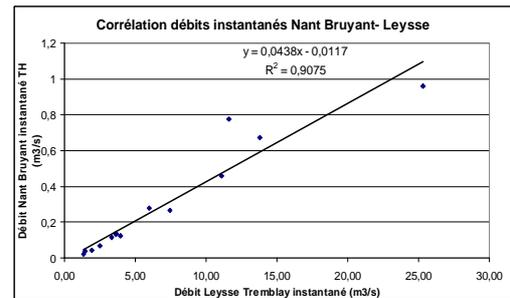


Nant Bruyant

Corrélation débits instantanés :



Corrélation entre les données issues du thalimède sur le nant Bruyant et les données, à la même date, sur le Laysse.



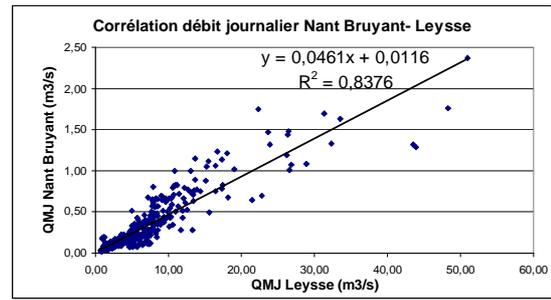
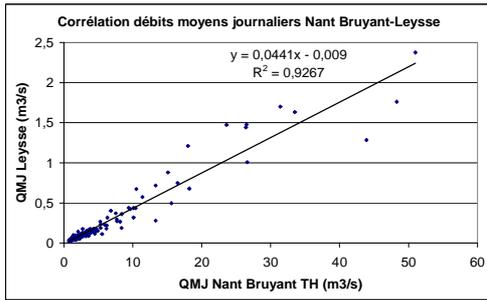
Corrélation entre les jaugeages sur le nant Bruyant et les données, à la même date, sur le Laysse.

Laysse	Bruyant amont					
	Reél	Inst Eq1	%	Inst Eq2	%	Qsp Laysse
				$0,0549x-0,0761$		$0,0438x-0,0117$
Moyenne			30%		30%	74%
Moyenne Bas débits			48%		52%	65%
Moyenne débits médians			20%		17%	76%
Moyenne hauts débits			24%		23%	82%

Vérification des équations avec les couples de Bruyant/Laysse

Equation retenue : $Q_s = 0,0438 * Q_L - 0,0118$

Corrélation débits Journaliers:



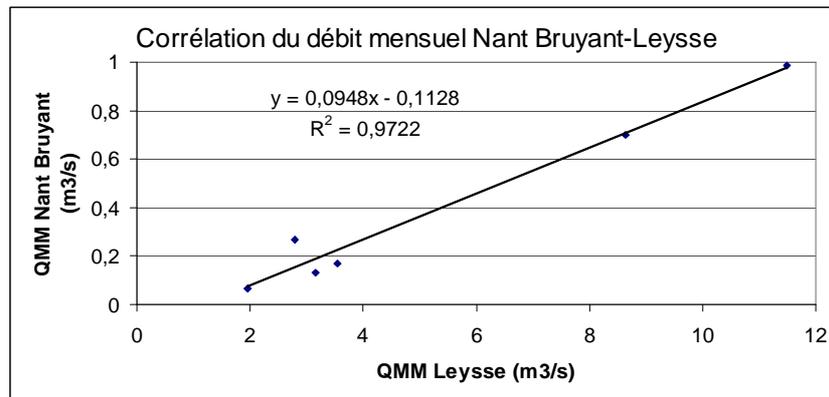
Corrélation entre les débits journaliers issus du thalimède du nant Bruyant et Les données de même type sur le Leyse.

		Nant Bruyant amont												Leyse								
		0,0461x-0,0116 2007-08		0,0441x-0,009 2007		0,0444x-0,0039 2007		0,0478x+0,0146 2008		-0,0005x+0,0621x- 0,0476												
	Reél	Inst Eq1	%	Inst Eq2	%	Jour Eq1	%	Jour Eq2	%	Jour Eq3	%	Jour Eq4	%	Jour Eq3	%	Qsp Leyse	%	Osp Flon	%			
Moyenne		50%		28%		28%		28%		26%		26%		25%		39%		42%		79%		63%
Moyenne Bas débits		96%		27%		26%		26%		26%		25%		25%		49%		40%		79%		79%
Moyenne débits médians		24%		22%		23%		22%		22%		23%		23%		33%		34%		78%		73%
Moyenne hauts débits		33%		33%		33%		33%		33%		33%		35%		50%		50%		80%		94%

Vérification des équations avec les couples de QMJ Bruyant/Leyse

Equation retenue : $Q_s = 0,0461 * Q_L - 0,0116$

Corrélation débits mensuels :



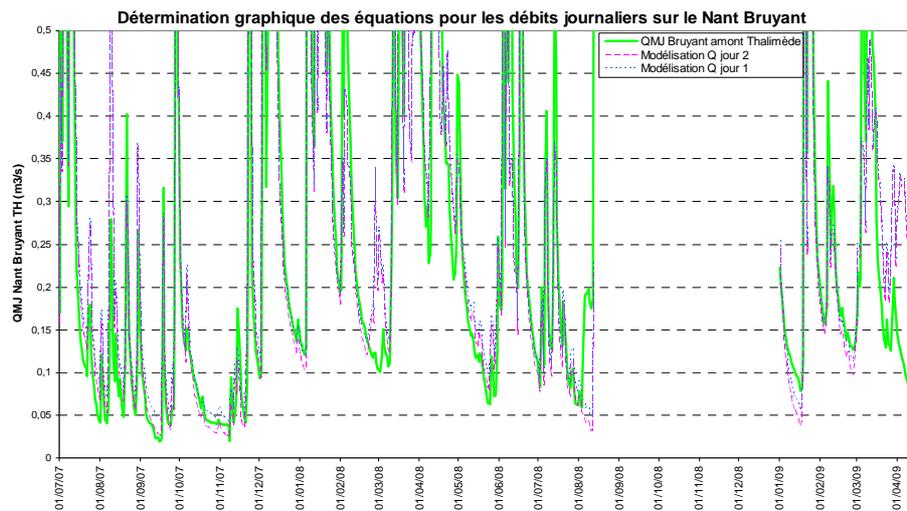
Corrélation entre les débits mensuels issus du thalimède du nant Bruyant et les données de même type sur le Leyse.

		Bruyant amont												Leyse									
		0,0555x-0,0096 2007-08		0,0189x+0,1681 2007		0,0948x-0,1128 2007		0,0413x+0,0336 2008															
	Reél	Inst Eq1	%	Inst Eq2	%	Jour Eq1	%	Jour Eq2	%	Jour Eq3	%	Jour Eq4	%	Mensuel1	%	Mensuel2	%	Mensuel3	%	Mensuel4	%	Qsp Leyse	%
Moyenne		84%		58%		72%		59%		60%		77%		72%		151%		129%		82%		76%	
Moyenne Bas débits		105%		32%		65%		34%		38%		73%		49%		267%		98%		91%		79%	
Moyenne débits médians		104%		110%		124%		112%		114%		128%		134%		140%		210%		124%		69%	
Moyenne hauts débits		83%		82%		84%		82%		82%		85%		93%		81%		164%		82%		73%	

Vérification des équations avec les couples de QMM Bruyant/Leyse

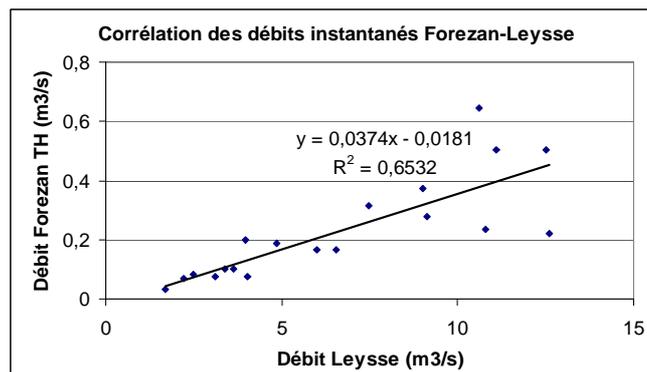
Equation retenue : $Q_s = 0,0438 * Q_L - 0,0118$

Vérification graphique des équations



Nant Forézan

Corrélation débits instantanés :



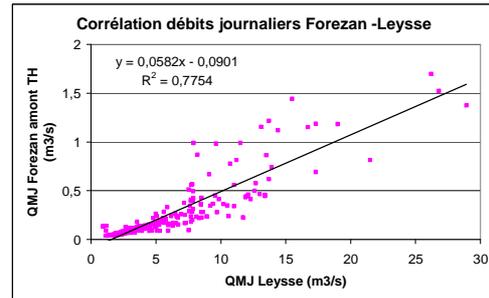
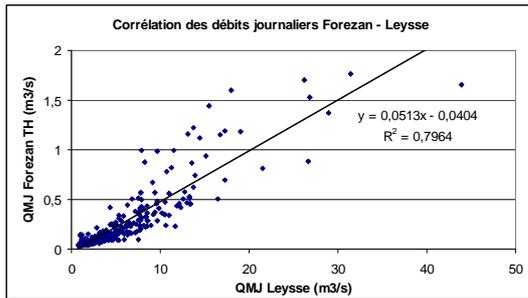
Corrélation entre les jaugeages sur le nant Forézan et les données, à la même date, sur le Leyse.

Leyse	FOREZAN AMONT								
	Reél	Inst Eq1	%	Inst Eq2	%	Qsp Leyse	%	Qsp Hyeres	%
Moyenne			33%		33%		30%		32%
Moyenne Bas débits			28%		28%		26%		31%
Moyenne débits médians			30%		30%		28%		40%
Moyenne hauts débits			43%		43%		37%		24%

Vérification des équations avec les couples de Forézan/Leyse

Equation retenue : $Q_s = 0,0374 * Q_L - 0,0181$

Corrélation débits Journaliers:



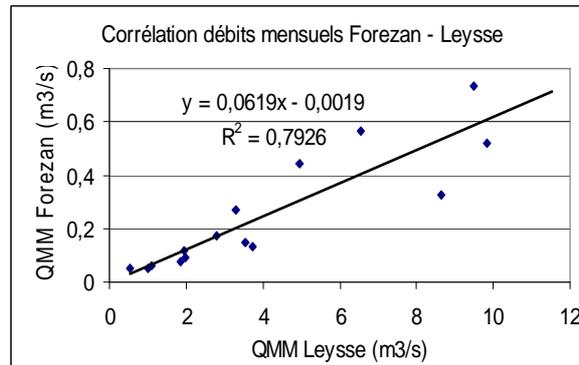
Corrélation entre les débits journaliers issus du thalimède du nant Forézan et les données de même type sur le Laysse.

FOREZAN AMONT																	
	Reél	Inst Eq1	%	Inst Eq2	%	Jour Eq1	%	Jour Eq3	%	Jour Eq2	%	Osp Laysse	%	Osp Hyères	%	Osp Flon	%
Moyenne		30%		94%		58%		38%		41%		28%		31%		55%	
Moyenne Bas débits		38%		72%		106%		32%		45%		28%		28%		28%	
Moyenne débits médians		21%		128%		26%		49%		41%		18%		31%		29%	
Moyenne hauts débits		29%		84%		40%		36%		38%		35%		33%		81%	

Vérification des équations avec les couples de QMJ Forézan/Laysse

Equation retenue : $Q_s = 0,0374 * Q_L - 0,0181$

Corrélation débits mensuels :



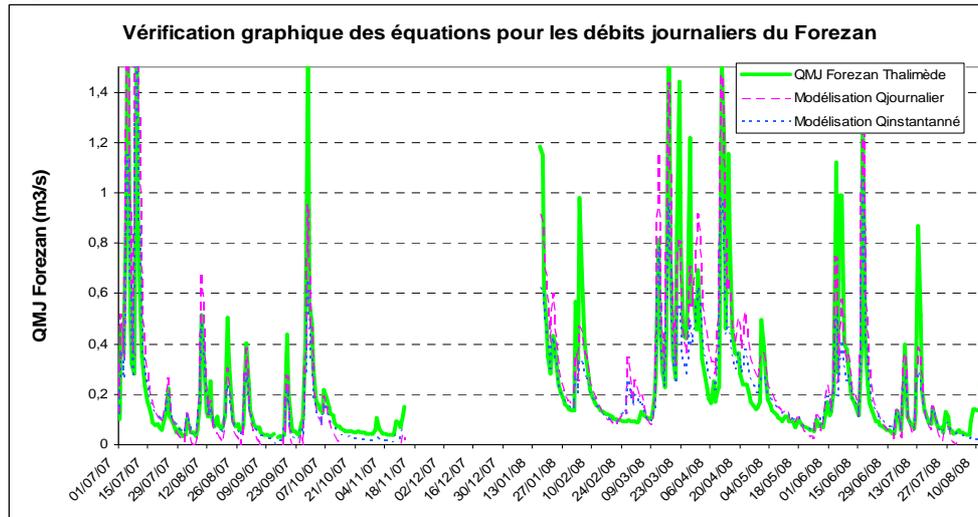
Corrélation entre les débits mensuels issus du thalimède du nant Forézan et les données de même type sur le Laysse.

FOREZAN AMONT																									
	Reél	Inst Eq1	%	Inst Eq2	%	Jour Eq1	%	Jour Eq2	%	Jour Eq3	%	Mensuel1	%	Mensuel2	%	Mensuel3	%	Mensuel4	%	Osp Laysse	%	Osp Hyères	%	Osp Flon	%
Moyenne		47%		36%		72%		45%		29%		35%		30%		33%		36%		48%		48%		58%	
Moyenne Bas débits		57%		26%		116%		62%		27%		41%		21%		32%		29%		48%		42%		51%	
Moyenne débits médians		62%		22%		55%		52%		51%		45%		31%		53%		23%		68%		73%			
Moyenne hauts débits		31%		44%		24%		24%		25%		24%		34%		27%		42%		44%		42%		53%	

Vérification des équations avec les couples de QMM Forézan/Laysse

Equation retenue : $Q_s = 0,0619 * Q_L - 0,002$

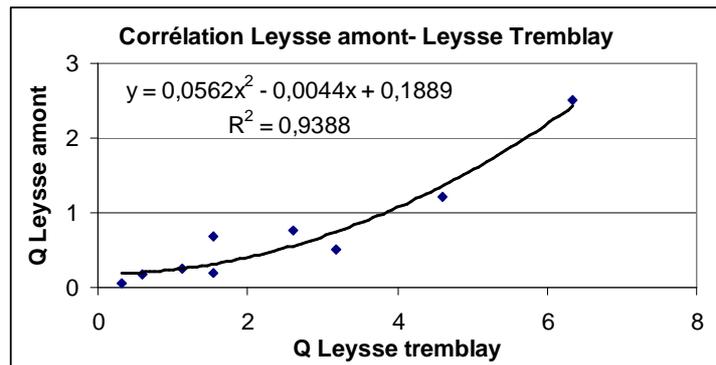
Vérification graphique des équations



Leyse amont

Couples de jaugeages Leyse amont/Leyse Tremblay et corrélation :

(m3/s)	Leyse amont	Leyse Tremblay
05/10/2009	0,067	0,313
21/07/2010	0,1681	0,593
16/06/2009	0,193	1,55
13/07/2010	0,2596	1,12
28/04/2010	0,5178	3,19
25/06/2010	0,6822	1,55
24/06/2009	0,764	2,6
07/05/2010	1,216	4,6
20/03/2008	2,511	6,346



Equation retenue : $Q_s = 0,0562 * Q_L^2 - 0,0044 * Q_L + 0,1889$

Annexe 5 : Débits moyens mensuels (QMM) calculés par la DREAL (Leyse, Hyères et Albanne) ou extrapolés pour les autres cours d'eau du bassin versant.

m³/s	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
1980	0,546	0,937	0,616	0,350	0,385	0,545	0,780	0,062	0,122	0,828	0,549	0,694
1981	0,881	0,585	1,407	0,607	0,595	0,205	0,399	0,072	0,130	0,667	0,298	1,839
1982	1,364	0,435	0,660	0,638	0,444	0,526	0,152	0,313	0,409	0,904	0,564	1,089
1983	1,364	0,435	0,660	0,638	0,444	0,526	0,152	0,313	0,409	0,904	0,564	1,089
1984	0,643	0,753	0,139	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1985	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1986	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1987	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1988	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1989	0,105	0,114	0,649	0,652	0,333	0,086	0,089	0,021	0,024	0,035	0,074	0,145
1990	0,126	1,278	0,457	0,613	0,230	0,401	0,370	0,066	0,092	0,256	0,438	0,175
1991	0,492	0,148	0,350	0,070	0,158	0,204	0,028	0,005	0,043	0,352	0,472	0,381
1992	0,123	0,292	0,496	0,593	0,269	0,427	0,320	0,036	0,032	0,252	0,708	0,209
1993	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1994	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1995	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1996	0,113	0,265	0,407	0,227	0,457	0,326	0,543	0,367	0,066	0,190	0,848	0,916
1997	0,390	0,379	0,235	0,196	0,369	0,163	0,490	0,052	0,061	0,115	0,241	0,700
1998	0,642	0,217	0,333	0,660	0,162	0,253	0,078	0,048	0,468	0,534	0,622	0,277
1999	0,462	0,939	0,800	1,030	0,515	0,405	0,108	0,110	0,223	0,339	0,304	0,722
2000	0,237	0,777	0,529	0,649	0,203	0,051	0,171	0,073	0,082	0,263	0,866	0,355
2001	0,816	0,356	1,431	1,073	0,305	0,448	0,221	0,093	0,329	0,345	0,160	0,223
2002	0,259	0,509	0,475	0,119	0,366	0,278	0,076	0,180	0,149	0,518	1,359	0,572
2003	0,604	0,381	0,357	0,286	0,129	0,044	0,021	0,055	0,051	0,391	0,368	0,269
2004	0,760	0,313	0,328	0,296	0,225	0,095	0,027	0,309	0,089	0,258	0,187	0,420
2005	0,587	0,423	0,461	0,717	0,198	0,073	0,047	0,059	0,058	0,135	0,114	0,224
2006	0,230	0,324	0,758	0,512	0,256	0,075	0,064	0,184	0,135	0,169	0,161	0,264
2007	0,369	0,696	0,712	0,222	0,405	0,520	0,533	0,217	0,171	0,119	0,193	0,709
2008	0,624	0,304	0,586	0,606	0,228	0,404	0,202	0,119	0,597	0,150	0,315	0,316
2009	0,383	0,236	0,411	0,298	0,124	0,105	0,064	0,057	0,031	0,036	0,282	0,574
2010	0,442	0,582	0,571	0,495	0,446	0,247	0,057	0,093	0,053	0,089	0,324	0,503

Leyse (données DREAL)

m³/s	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
1996	2,649	1,537	1,721	0,814	2,182	1,571	2,502	1,889	0,379	1,176	4,979	3,900
1997	1,926	1,740	0,760	0,713	2,050	0,724	2,487	0,219	0,313	0,797	1,442	3,500
1998	3,115	0,946	1,529	3,143	0,600	1,109	0,332	0,196	2,357	3,018	3,320	1,248
1999	1,194	3,752	3,512	4,762	2,470	2,233	0,533	0,498	1,205	1,747	1,687	3,612
2000	1,254	3,827	2,564	3,292	0,972	0,241	1,031	0,318	0,408	1,500	4,263	1,464
2001	3,810	1,413	6,395	4,690	1,387	2,150	1,309	0,418	1,975	1,710	0,798	1,085
2002	1,140	2,480	1,843	0,546	2,257	1,895	0,383	1,577	1,367	2,230	5,922	2,403
2003	2,616	1,680	1,548	1,696	0,616	0,147	0,079	0,117	0,265	2,142	2,048	1,319
2004	2,762	1,410	1,578	1,579	1,282	0,450	0,201	1,930	0,540	1,433	0,820	2,029
2005	2,907	1,713	1,895	3,732	0,924	0,252	0,152	0,196	0,251	0,871	0,715	1,366
2006	1,198	1,449	3,567	2,614	1,269	0,360	0,358	0,822	0,442	1,040	0,672	1,206
2007	1,651	3,680	3,210	0,951	2,248	2,768	2,703	0,937	0,452	0,543	1,254	2,085
2008	2,719	1,119	2,601	2,325	0,701	1,896	0,807	0,593	3,650	1,195	1,602	1,356
2009	2,094	1,291	2,130	1,578	0,721	0,613	0,355	0,275	0,131	0,154	1,571	3,121
2010	2,348	2,966	2,346	2,090	2,520	1,928	0,226	0,528	0,290	0,416	1,975	2,376

Hyères (données DREAL)

m³/s	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
1987	1,310	1,449	1,438	2,040	1,260	2,850	0,928	0,503	0,369	1,308	1,174	0,803
1988	2,268	2,432	2,739	1,851	1,233	0,800	0,308	0,101	0,145	1,853	0,517	1,006
1989	0,368	0,378	1,422	1,626	0,504	0,270	0,151	0,075	0,009	0,007	0,030	0,186
1990	0,102	3,078	0,962	0,620	0,432	0,651	0,765	0,076	0,097	0,566	1,556	0,757
1991	1,956	0,691	1,038	0,375	0,391	0,562	0,130	0,036	0,152	0,664	1,173	1,897
1992	0,463	0,468	0,803	1,359	0,618	0,982	0,557	0,145	0,250	1,826	3,484	1,885
1993	0,497	0,261	0,213	1,065	0,394	0,535	0,541	0,143	0,983	1,662	0,287	2,540
1994	3,173	0,763	0,845	2,723	1,331	0,398	0,105	0,065	1,701	0,737	1,352	1,095
1995	4,196	4,142	2,068	1,059	1,119	0,677	0,259	0,160	0,825	0,295	0,570	0,823
1996	1,275	0,835	0,733	0,474	0,814	0,880	1,797	0,938	0,252	0,326	2,809	2,340
1997	1,137	1,009	0,611	0,385	0,734	0,335	1,328	0,170	0,142	0,242	0,529	1,599
1998	1,822	0,495	0,780	1,398	0,332	0,474	0,203	0,077	0,646	1,240	1,571	0,692
1999	1,204	3,057	1,779	2,363	1,024	1,060	0,338	0,230	0,490	0,867	0,784	2,077
2000	0,638	1,728	1,390	1,480	0,499	0,147	0,310	0,141	0,150	0,503	1,993	0,747
2001	2,050	0,832	3,590	1,740	0,811	1,280	0,548	0,238	0,671	0,817	0,418	0,503
2002	0,619	1,219	1,019	0,305	0,921	0,417	0,147	0,305	0,205	0,924	2,827	1,128
2003	1,396	1,038	0,602	0,671	0,246	0,086	0,048	0,082	0,067	0,607	1,064	0,764
2004	2,422	0,751	0,687	0,603	0,472	0,160	0,067	0,562	0,162	0,492	0,321	0,905
2005	1,150	0,888	0,694	1,535	0,489	0,242	0,110	0,081	0,087	0,232	0,176	0,525
2006	0,608	0,786	1,473	1,367	0,656	0,211	0,106	0,283	0,102	0,251	0,261	0,444
2007	0,765	1,369	1,526	0,361	0,723	1,092	1,195	1,029	0,865	0,701	0,538	0,374
2008	1,303	0,657	1,020	1,033	0,383	0,681	0,345	0,210	0,946	0,423	0,841	1,009
2009	0,883	0,608	0,811	0,451	0,181	0,166	0,087	0,111	0,064	0,080	1,062	3,094
2010	0,996	1,195	0,942	0,970	0,731	0,606	0,165	0,223	0,117	0,134	0,575	1,129

Albanne (données DREAL)

m³/s	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
1980	4,552	13,055	5,740	1,985	2,358	4,539	9,112	0,244	0,405	10,236	4,595	7,252
1981	11,554	5,207	29,201	5,586	5,375	0,802	2,522	0,265	0,435	6,709	1,491	49,765
1982	27,466	2,965	6,564	6,152	3,073	4,241	0,527	1,622	2,632	12,153	4,840	17,559
1983	27,466	2,965	6,564	6,152	3,073	4,241	0,527	1,622	2,632	12,153	4,840	17,559
1984	6,245	8,486	0,472	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1985	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1986	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1987	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1988	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1989	0,348	0,378	6,351	6,410	1,812	0,297	0,305	0,195	0,197	0,207	0,269	0,494
1990	0,419	24,133	3,244	5,685	0,960	2,540	2,195	0,251	0,311	1,148	3,002	0,635
1991	3,740	0,507	1,985	0,260	0,552	0,798	0,200	0,189	0,215	2,006	3,446	2,316
1992	0,409	1,434	3,786	5,348	1,248	2,863	1,687	0,207	0,203	1,119	7,532	0,829
1993	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1994	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1995	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1996	0,373	1,212	2,608	0,944	3,250	1,747	4,514	2,156	0,252	0,714	10,723	12,484
1997	2,412	2,290	0,996	0,748	2,176	0,578	3,707	0,227	0,243	0,381	1,040	7,366
1998	6,233	0,876	1,811	6,564	0,570	1,127	0,277	0,222	3,399	4,367	5,855	1,309
1999	3,315	13,106	9,571	15,752	4,066	2,587	0,358	0,364	0,918	1,868	1,544	7,818
2000	1,012	9,028	4,280	6,351	0,788	0,227	0,615	0,266	0,285	1,201	11,174	2,031
2001	9,953	2,040	30,206	17,049	1,554	3,129	0,904	0,315	1,775	1,927	0,564	0,914
2002	1,171	3,977	3,491	0,396	2,151	1,316	0,274	0,662	0,511	4,124	27,244	4,972
2003	5,537	2,314	2,058	1,387	0,430	0,217	0,195	0,233	0,226	2,421	2,169	1,250
2004	8,651	1,618	1,759	1,472	0,928	0,319	0,199	1,584	0,305	1,164	0,699	2,766
2005	5,238	2,808	3,306	7,726	0,762	0,266	0,220	0,240	0,237	0,453	0,376	0,923
2006	0,960	1,721	8,596	4,030	1,148	0,270	0,248	0,681	0,454	0,605	0,568	1,211
2007	2,181	7,277	7,609	0,908	2,595	4,141	4,346	0,876	0,616	0,397	0,732	7,558
2008	5,889	1,543	5,223	5,573	0,949	2,574	0,785	0,396	5,413	0,516	1,642	1,647
2009	2,332	1,006	2,661	1,487	0,413	0,349	0,247	0,236	0,203	0,207	1,349	5,014
2010	3,049	5,158	4,956	3,775	3,100	1,079	0,236	0,315	0,230	0,305	1,724	3,892

Leyse amont (données extrapolées)

m3/s	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
1980	0,376	0,653	0,425	0,238	0,262	0,375	0,542	0,033	0,076	0,576	0,378	0,481
1981	0,613	0,404	0,985	0,419	0,411	0,135	0,272	0,041	0,082	0,462	0,201	1,291
1982	0,955	0,298	0,456	0,441	0,304	0,362	0,097	0,211	0,279	0,629	0,388	0,760
1983	0,955	0,298	0,456	0,441	0,304	0,362	0,097	0,211	0,279	0,629	0,388	0,760
1984	0,445	0,522	0,088	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1985	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1986	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1987	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1988	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1989	0,064	0,070	0,449	0,451	0,225	0,051	0,053	0,005	0,007	0,015	0,042	0,092
1990	0,078	0,894	0,313	0,423	0,152	0,273	0,252	0,036	0,055	0,171	0,300	0,113
1991	0,338	0,094	0,238	0,039	0,101	0,134	0,010	-0,007	0,020	0,239	0,323	0,259
1992	0,077	0,196	0,340	0,410	0,180	0,292	0,216	0,015	0,012	0,168	0,491	0,138
1993	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1994	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1995	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1996	0,069	0,177	0,277	0,151	0,313	0,221	0,374	0,249	0,037	0,124	0,590	0,638
1997	0,265	0,258	0,156	0,128	0,250	0,105	0,336	0,026	0,033	0,071	0,160	0,485
1998	0,444	0,143	0,225	0,456	0,104	0,169	0,045	0,023	0,321	0,368	0,430	0,185
1999	0,317	0,654	0,556	0,719	0,354	0,276	0,066	0,067	0,148	0,229	0,205	0,500
2000	0,158	0,539	0,364	0,449	0,133	0,026	0,111	0,041	0,047	0,176	0,602	0,241
2001	0,567	0,241	1,002	0,749	0,206	0,307	0,146	0,055	0,223	0,233	0,103	0,147
2002	0,173	0,350	0,326	0,074	0,249	0,186	0,044	0,117	0,095	0,356	0,951	0,394
2003	0,417	0,259	0,243	0,192	0,081	0,021	0,004	0,029	0,026	0,266	0,250	0,180
2004	0,527	0,211	0,221	0,199	0,149	0,057	0,009	0,208	0,053	0,172	0,122	0,287
2005	0,405	0,289	0,316	0,497	0,130	0,041	0,023	0,032	0,030	0,085	0,070	0,148
2006	0,152	0,219	0,526	0,352	0,171	0,043	0,035	0,120	0,085	0,109	0,104	0,177
2007	0,251	0,482	0,493	0,147	0,276	0,357	0,367	0,143	0,111	0,074	0,126	0,491
2008	0,431	0,205	0,404	0,419	0,151	0,275	0,133	0,074	0,412	0,096	0,213	0,213
2009	0,260	0,157	0,280	0,200	0,077	0,064	0,035	0,030	0,012	0,015	0,189	0,396
2010	0,302	0,402	0,393	0,340	0,305	0,164	0,030	0,055	0,027	0,053	0,219	0,345

Nant Buryant (données extrapolées)

m3/s	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
1980	0,546	0,937	0,616	0,350	0,385	0,545	0,780	0,062	0,122	0,828	0,549	0,694
1981	0,881	0,585	1,407	0,607	0,595	0,205	0,399	0,072	0,130	0,667	0,298	1,839
1982	1,364	0,435	0,660	0,638	0,444	0,526	0,152	0,313	0,409	0,904	0,564	1,089
1983	1,364	0,435	0,660	0,638	0,444	0,526	0,152	0,313	0,409	0,904	0,564	1,089
1984	0,643	0,753	0,139	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1985	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1986	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1987	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1988	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1989	0,105	0,114	0,649	0,652	0,333	0,086	0,089	0,021	0,024	0,035	0,074	0,145
1990	0,126	1,278	0,457	0,613	0,230	0,401	0,370	0,066	0,092	0,256	0,438	0,175
1991	0,492	0,148	0,350	0,070	0,158	0,204	0,028	0,005	0,043	0,352	0,472	0,381
1992	0,123	0,292	0,496	0,593	0,269	0,427	0,320	0,036	0,032	0,252	0,708	0,209
1993	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1994	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1995	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1996	0,113	0,265	0,407	0,227	0,457	0,326	0,543	0,367	0,066	0,190	0,848	0,916
1997	0,390	0,379	0,235	0,196	0,369	0,163	0,490	0,052	0,061	0,115	0,241	0,700
1998	0,642	0,217	0,333	0,660	0,162	0,253	0,078	0,048	0,468	0,534	0,622	0,277
1999	0,462	0,939	0,800	1,030	0,515	0,405	0,108	0,110	0,223	0,339	0,304	0,722
2000	0,237	0,777	0,529	0,649	0,203	0,051	0,171	0,073	0,082	0,263	0,866	0,355
2001	0,816	0,356	1,431	1,073	0,305	0,448	0,221	0,093	0,329	0,345	0,160	0,223
2002	0,259	0,509	0,475	0,119	0,366	0,278	0,076	0,180	0,149	0,518	1,359	0,572
2003	0,604	0,381	0,357	0,286	0,129	0,044	0,021	0,055	0,051	0,391	0,368	0,269
2004	0,760	0,313	0,328	0,296	0,225	0,095	0,027	0,309	0,089	0,258	0,187	0,420
2005	0,587	0,423	0,461	0,717	0,198	0,073	0,047	0,059	0,058	0,135	0,114	0,224
2006	0,230	0,324	0,758	0,512	0,256	0,075	0,064	0,184	0,135	0,169	0,161	0,264
2007	0,369	0,696	0,712	0,222	0,405	0,520	0,533	0,217	0,171	0,119	0,193	0,709
2008	0,624	0,304	0,586	0,606	0,228	0,404	0,202	0,119	0,597	0,150	0,315	0,316
2009	0,383	0,236	0,411	0,298	0,124	0,105	0,064	0,057	0,031	0,036	0,282	0,574
2010	0,442	0,582	0,571	0,495	0,446	0,247	0,057	0,093	0,053	0,089	0,324	0,503

Forézan (données extrapolées)

m³/s	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
1980	0,171	0,284	0,191	0,115	0,125	0,171	0,238	0,032	0,049	0,252	0,172	0,214
1981	0,267	0,182	0,419	0,189	0,185	0,073	0,129	0,035	0,051	0,206	0,100	0,543
1982	0,406	0,139	0,204	0,198	0,142	0,165	0,058	0,104	0,132	0,274	0,176	0,327
1983	0,406	0,139	0,204	0,198	0,142	0,165	0,058	0,104	0,132	0,274	0,176	0,327
1984	0,199	0,230	0,054	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1985	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1986	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1987	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1988	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1989	0,044	0,047	0,201	0,201	0,110	0,039	0,040	0,020	0,021	0,024	0,035	0,056
1990	0,050	0,382	0,145	0,190	0,080	0,129	0,121	0,033	0,040	0,088	0,140	0,064
1991	0,156	0,057	0,115	0,034	0,059	0,073	0,022	0,015	0,026	0,115	0,150	0,124
1992	0,049	0,098	0,157	0,185	0,091	0,137	0,106	0,024	0,023	0,087	0,218	0,074
1993	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1994	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1995	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1996	0,046	0,090	0,131	0,079	0,146	0,108	0,170	0,119	0,033	0,069	0,258	0,277
1997	0,126	0,123	0,082	0,070	0,120	0,061	0,155	0,029	0,032	0,047	0,083	0,215
1998	0,199	0,076	0,110	0,204	0,061	0,087	0,036	0,028	0,149	0,168	0,193	0,094
1999	0,147	0,284	0,244	0,310	0,162	0,130	0,045	0,046	0,078	0,111	0,102	0,222
2000	0,082	0,237	0,166	0,201	0,072	0,029	0,063	0,035	0,038	0,090	0,263	0,116
2001	0,249	0,116	0,426	0,323	0,102	0,143	0,078	0,041	0,109	0,113	0,060	0,078
2002	0,089	0,160	0,151	0,048	0,119	0,094	0,036	0,066	0,057	0,163	0,405	0,178
2003	0,188	0,124	0,117	0,096	0,051	0,027	0,020	0,030	0,029	0,126	0,120	0,092
2004	0,233	0,104	0,108	0,099	0,079	0,041	0,022	0,103	0,040	0,088	0,068	0,135
2005	0,183	0,136	0,147	0,220	0,071	0,035	0,028	0,031	0,031	0,053	0,047	0,079
2006	0,080	0,107	0,232	0,161	0,088	0,036	0,032	0,067	0,053	0,063	0,060	0,090
2007	0,120	0,214	0,219	0,078	0,131	0,163	0,167	0,076	0,063	0,048	0,070	0,218
2008	0,193	0,102	0,183	0,188	0,080	0,130	0,072	0,048	0,186	0,057	0,105	0,105
2009	0,124	0,082	0,132	0,100	0,050	0,044	0,032	0,030	0,023	0,024	0,095	0,179
2010	0,141	0,182	0,178	0,156	0,142	0,085	0,031	0,041	0,029	0,040	0,107	0,159

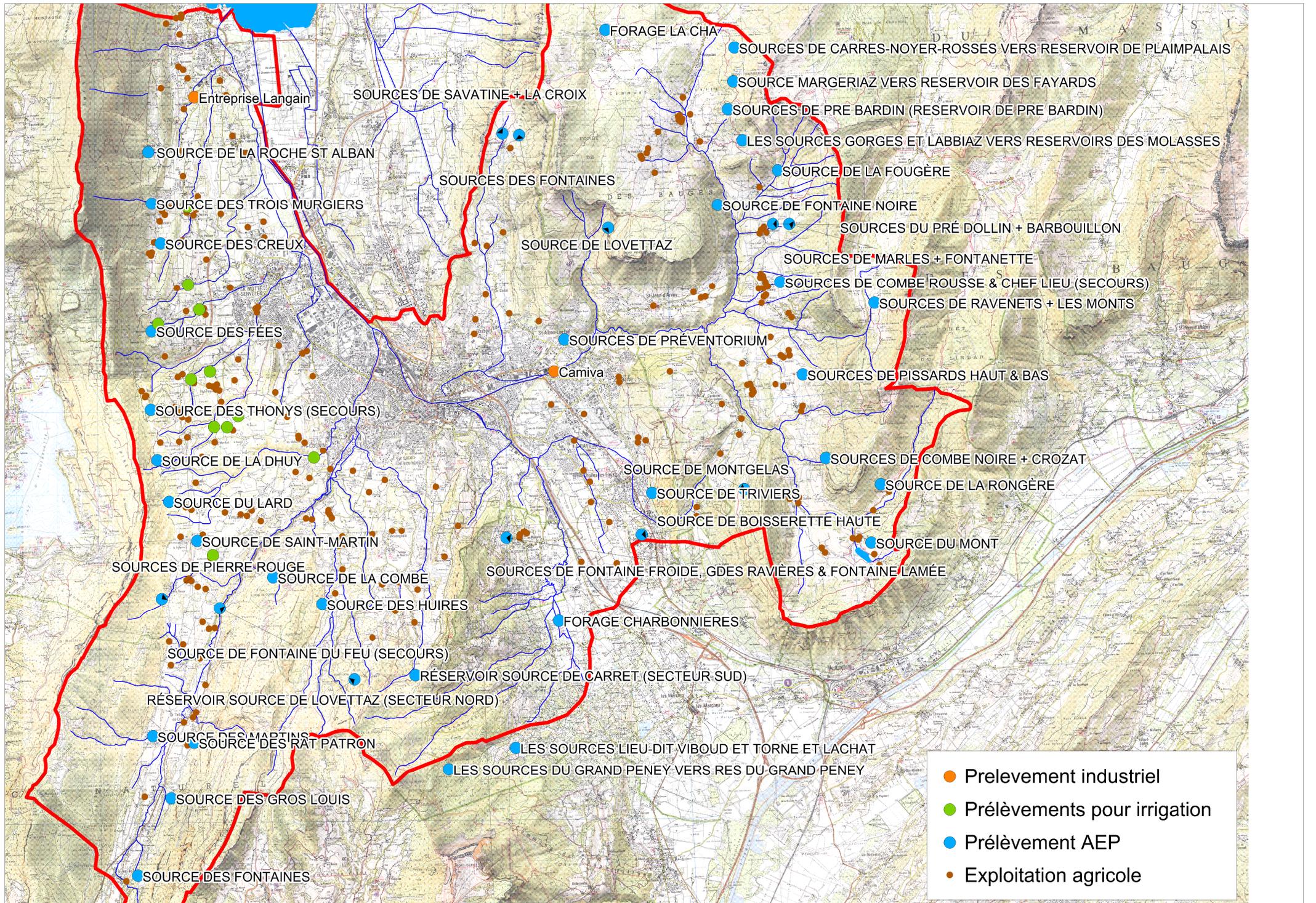
Ruisseau des Combes (données extrapolées)

m³/s	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
1980	0,720	1,218	0,808	0,471	0,515	0,719	1,018	0,104	0,180	1,079	0,723	0,909
1981	1,146	0,770	1,816	0,798	0,782	0,285	0,533	0,117	0,190	0,874	0,405	2,366
1982	1,761	0,579	0,865	0,837	0,590	0,694	0,219	0,423	0,545	1,175	0,742	1,411
1983	1,761	0,579	0,865	0,837	0,590	0,694	0,219	0,423	0,545	1,175	0,742	1,411
1984	0,843	0,983	0,202	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1985	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1986	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1987	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1988	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1989	0,158	0,170	0,850	0,854	0,449	0,135	0,138	0,052	0,056	0,070	0,119	0,209
1990	0,185	1,652	0,606	0,805	0,317	0,535	0,496	0,108	0,142	0,351	0,583	0,247
1991	0,652	0,213	0,471	0,114	0,226	0,285	0,061	0,031	0,079	0,473	0,625	0,510
1992	0,181	0,396	0,656	0,780	0,367	0,569	0,432	0,071	0,065	0,346	0,926	0,291
1993	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1994	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1995	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1996	0,168	0,362	0,542	0,314	0,607	0,440	0,717	0,491	0,109	0,266	1,104	1,191
1997	0,521	0,507	0,324	0,274	0,494	0,233	0,649	0,091	0,103	0,171	0,332	0,916
1998	0,843	0,301	0,449	0,865	0,230	0,347	0,124	0,085	0,621	0,705	0,817	0,377
1999	0,613	1,220	1,043	1,337	0,680	0,540	0,162	0,164	0,309	0,456	0,412	0,943
2000	0,327	1,014	0,698	0,850	0,283	0,090	0,242	0,118	0,129	0,360	1,127	0,476
2001	1,064	0,478	1,846	1,390	0,414	0,595	0,306	0,143	0,444	0,463	0,229	0,308
2002	0,355	0,672	0,629	0,176	0,491	0,378	0,122	0,254	0,214	0,685	1,754	0,752
2003	0,794	0,510	0,480	0,389	0,189	0,081	0,051	0,095	0,090	0,522	0,493	0,368
2004	0,992	0,423	0,442	0,402	0,311	0,145	0,059	0,418	0,138	0,353	0,263	0,559
2005	0,772	0,563	0,612	0,938	0,277	0,118	0,084	0,100	0,098	0,196	0,169	0,310
2006	0,317	0,437	0,989	0,677	0,351	0,120	0,106	0,259	0,196	0,240	0,230	0,361
2007	0,494	0,910	0,931	0,307	0,541	0,686	0,703	0,301	0,243	0,177	0,270	0,928
2008	0,819	0,412	0,771	0,797	0,315	0,539	0,282	0,176	0,785	0,215	0,426	0,427
2009	0,512	0,326	0,548	0,404	0,183	0,158	0,106	0,097	0,065	0,070	0,383	0,755
2010	0,587	0,766	0,751	0,655	0,592	0,339	0,098	0,143	0,092	0,139	0,437	0,665

Nant Varon (données extrapolées)

Annexe 6 : Localisation des points de prélèvements effectués sur le bassin versant de la Leysse et coefficient d'éloignement estimés.

Sous bassin	Source ou groupement	Coefficient d'éloignement
Albanne	boisserette/st jeoire	0,67
	Triveres/challes	0,61
	Viboud, lachat, torne /Apremont	0,73
	Grand peney/apremont	0,74
	gd montagne/st baldoph	1
Leysse amont	ft noire/st jean d'arvey	0,74
	lovet/st jean d'arvey	0,74
	Bardin/Deserts	0,61
	Labbiaz/Deserts	0,45
	Carres noyer/Deserts	0,61
	Lacha/Deserts	1
	Ravenets + maonts/thoiry	0,90
	fougere/thoiry	0,90
	combes noires/la thuille	0,90
	fontanettes-marles/curienne	0,95
	St alban/préventorium	0,90
Hyères	arvey/puygros	1
	Le Lard/vimines	1
	pierre rouge-martin/vimines	0,85
	Gorgeat/couz	1
	martins/couz	1
	gros louis /couz	1
Leysse aval	fontaine/couz	1
	verel/ 3 sources montagnole	0,95 1
Nant Varon	La roche/Bourget	1
Rui des Combes	les creux/LaMotte	0,90
	les 3murgiers/LaMotte	0,55
Nant Bruyant	La dhuy/St Sulpice	0,61
	Les thonys/St Sulpice	1
Curtine	Les fees/LaMotte	1



Annexe 7 : Inventaire partiel des prélèvements domestiques effectué sur le nant Bruyant et le Forézan (2010).

Nant Bruyant :

Amont échangeur, aval Emmaüs : prélèvement ponctuel pour piscine gonflable

Amont RD 16 : prélèvement RD (potager, à confirmer si pas un autre usage car gros tuyau à crépine, actuellement hors d'eau) et rive gauche (piscine gonflable)

Amont pont tire-bouchon : RD suspicion de prélèvement pour potager, non en place.

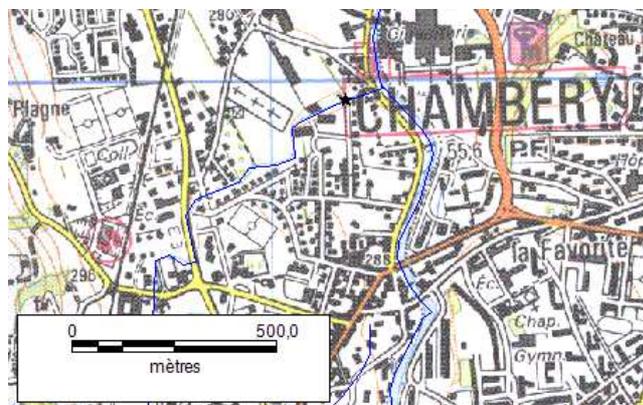
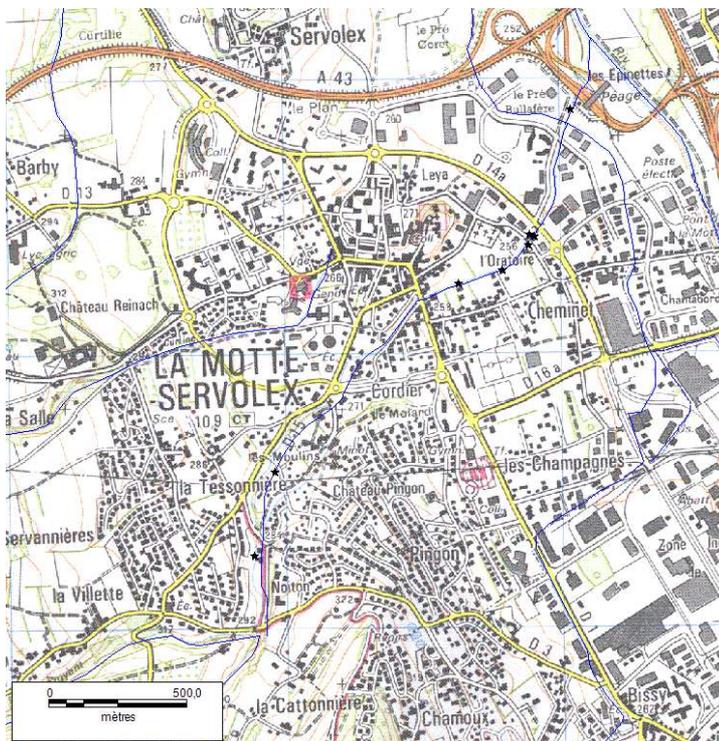
Amont « les jardins du nant Bruyant » RD : prélèvement permanent cuve et potager+1serre

Pont de la motte centre

Amont du 59 rue J H Richards : prélèvement permanent crépine plus belle pompe (pas pu voir où allait le tuyau ensuite)

Aval TH amont prélèvement multi tuyaux pour bassin et potager, hors eau

Sur 2,7 km de linéaire urbain et péri urbain.



Forézan :

Amont TH aval prélèvement avec crépine et petit seuil en cailloux.

Sur 1,9 km de linéaire urbain ou péri urbain

En hors urbain 1 prélèvement de particuliers, sur une campagne hors 2010

Annexe 8 : Données des réseaux communaux du territoire de Chambéry métropole, rendements et ILP.

Damien COLLET: Données du rapport d'activité de 2011		Damien COLLET: Linéaire de 2010		Damien COLLET: ILC avec les prod anelles de 2011 et les linéaire de						
Commune	Production annuelle 2011 (m3/an)	volume vendu 2011 (m3/an)	Réseaux 2010 Km	ILC 2011 m3/j/\$Km	Type réseau 2010	rendement brut 2011 (%)	volume vendu +non comptabilisé connu 2011 (m3/an)	rendement net 2011 (%)	Pertes 2011 m3/an	ILP 2011 m3/j/\$Km
BARBERAZ	269 849	196 597	35	15	intermédiaire	72,85	210 322	77,94	59 527	4,66
BARBY	230 754	174 777	18	27	intermédiaire	75,74	175 388	76,01	55 366	8,43
BASSENS	207 890	173 853	24	20	intermédiaire	83,63	174 773	84,07	33 117	3,78
CHALLES LES EAUX	289 068	265 236	37	20	intermédiaire	91,76	266 029	92,03	23 039	1,71
COGNIN	368 508	266 007	37	20	intermédiaire	72,18	271 984	73,81	96 524	7,15
JACOB BELLECOMBETTE	165 234	142 447	19	21	intermédiaire	86,21	145 540	88,08	19 694	2,84
LA MOTTE SERVOLEX	819 476	677 463	98	19	intermédiaire	82,67	695 682	84,89	123 794	3,46
LA RAVOIRE	520 122	372 517	53	19	intermédiaire	71,62	375 474	72,19	144 648	7,48
ST ALBAN LEYSSE	379 269	248 284	46	15	intermédiaire	65,46	251 330	66,27	127 939	7,62
ST BALDOPH	196 152	129 844	29	12	intermédiaire	66,20	130 665	66,61	65 487	6,19
LE BOURGET DU LAC*			44	18	intermédiaire	51,28		69,21		10,84
CURIENNE	45 346	23 436	13	5	rural	51,68	23 661	52,18	21 685	4,57
LA THUILE	26 555	15 395	13	3	rural	57,97	15 606	58,77	10 949	2,31
MONTAGNOLE	56 722	37 746	28	4	rural	66,55	39 320	69,32	17 402	1,70
PUYGROS	25 076	21 540	17	3	rural	85,90	22 663	90,38	2 413	0,39
SONNAZ	121 151	68 203	22	8	rural	56,30	68 619	56,64	52 532	6,54
ST CASSIN	56 091	30 675	23	4	rural	54,69	31 645	56,42	24 446	2,91
ST JEAN D'ARVEY	80 085	56 906	23	7	rural	71,06	59 555	74,36	20 530	2,45
ST JOEIRE PRIEURE	76 193	60 928	22	8	rural	79,97	61 153	80,26	15 040	1,87
ST SULPICE	63 975	28 804	13	6	rural	45,02	29 538	46,17	34 437	7,26
THOIRY	42 963	20 513	12	5	rural	47,75	22 445	52,24	20 518	4,68
VEREL PRAGONDRAN	35 025	19 308	8	7	rural	55,13	20 339	58,07	14 686	5,03
VIMINES	127 653	72 833	33	6	rural	57,06	73 933	57,92	53 720	4,46
CHAMBERY	4 521 087	3 295 563	254	36	urbain	72,89	3 340 026	73,88	1 181 061	12,74

*CMCA exploite la source de la Roche-Saint-Alban sur la commune du Bourget-du-Lac qui n'appartient pas à la collectivité.

Annexe 9 : données de prélèvements des captages des communes du bassin versant de la Leyse (sources : CMCA, AERMC).

Les valeurs surlignées en rose saumon sont issues des déclarations Agence de l'eau. Les valeurs en rouge sont extrapolées à partir de la somme annuelle pour les mois dont la valeur était absente.

Roche St alban	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Janvier	44109	53657	52903	39783	85937	65004	67444	25092	51098	43846	
Février	38256	45472	41244	37160	59913	51633	59580	42742	40599	41521	
Mars	39352	50004	38355	61736	-	52399	53640	41835	42570	43196	
Avril	35186	51059	60227	36391	-	56231	66364	44610	49619	46097	
Mai	59601	46390	55711	37697	46833	77916	65073	36123	44848	46781	
Juin	26509	70447	91179	63390	86367	59108	65871	38889	34030	39375	
Juillet	65349	59809	59390	54126	-	56321	65300	51491	51364	36423	
Août	54548	66391	43087	55491	-	69136	56756	42344	42514	30882	
Septembre	57260	53081	54341	67555	76691	56346	46781	46426	54643	35261	
Octobre	47250	66601	47638	52896	39942	62361	75649	51431	36854	30797	
Novembre	48900	50542	49526	78017	60286	60569	60155	39777	40484	24499	
Décembre	41843	40243	46739	36833	40965	64708	47467	43632	48637	37412	

Bourget-du-Lac

Les creux	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Janvier	10083	17680	15946	24528	14500	21492	-	18375	15848	21274	13428
Février	10083	13846	12605	16489	12821	13526	9689	14833	11438	9124	5771
Mars	10083	15269	13275	20513	18370	-	13532	19139	11791	98	5272
Avril	10083	16060	14115	2660	8737	-	13825	13493	15053	7798	12516
Mai	10083	19374	3633	11635	16413	23190	16887	4244	1793	1273	7721
Juin	10083	11802	11772	8427	11268	5695	7670	15314	7834	3226	14351
Juillet	10083	16601	10110	6159	6005	-	4016	15693	15995	6035	11362
Août	10083	3427	2631	4883	3609	-	3488	16253	8198	5802	5257
Septembre	10083	8822	257	2322	8237	4331	2116	12211	13444	5779	5321
Octobre	10083	11078	1635	11070	2309	1972	5298	11973	7332	4454	5147
Novembre	10083	9827	7295	18649	20281	1434	4625	2283	11828	3035	5240
Décembre	10083	51952	16976	12899	8807	123	15345	10674	15089	13898	16311
Les Fées	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Janvier	4250	5070	4335	4514	3478	5723	5494	4319	2785	4735	4503
Février	4250	3537	4016	3711	3810	3964	4824	20672	24827	4253	4919
Mars	4250	3518	3818	3305	4551	-	-	2393	4879	4117	5697
Avril	4250	3051	5056	4626	2097	-	4317	1587	6128	4406	5143
Mai	4250	5878	3622	3894	4985	3334	6233	3847	3963	4160	5169
Juin	4250	4295	5733	3574	5507	4691	4611	4671	2787	2730	4878
Juillet	4250	5806	2289	994	1406	-	3992	3845	6422	2460	2931
Août	4250	3528	2144	1249	2054	-	5966	6884	2910	1121	1373
Septembre	4250	4889	4752	1970	4422	1074	2794	4771	2168	-	697
Octobre	4250	3501	1613	2664	1748	113	3465	1508	1901	1752	903
Novembre	4250	3611	2847	3208	3577	1193	2365	2478	3948	1355	2509
Décembre	4250	3704	3987	4076	2570	4266	3707	337	3977	5569	5368
Les 3 murgiers	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Janvier	3583	3271	2217	3634	3246	5567	3233	2426	2851	3764	1627
Février	3583	2603	1710	3544	3282	4272	2513	1636	24915	2751	1507
Mars	3583	2733	1851	3194	5430	-	-	1773	3305	3066	1659
Avril	3583	1879	2552	3447	2775	-	-	2429	3722	3519	2102
Mai	3583	3246	2651	3458	3083	2874	3002	3485	2306	2778	1960
Juin	3583	2614	3737	4123	7036	4636	2773	3013	3125	2232	1780
Juillet	3583	4834	2808	4038	324	-	2787	3441	4443	2247	2460
Août	3583	4703	3372	2730	4103	-	3332	5188	4485	2323	2691
Septembre	3583	3376	3666	2978	6471	2634	2625	4281	5575	2460	2406
Octobre	3583	1931	2285	2227	3754	1615	2995	3290	3974	1486	2238
Novembre	3583	1958	2092	3007	4499	2411	2348	2991	3838	1272	2191
Décembre	3583	2133	2498	3964	3039	2853	2473	2628	3359	2198	2522

Motte-Servolex

La Dhuy	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Janvier							8608	5315	4366	5891	1409
Février							8608	4323	4819	2064	4315
Mars							8608	4152	5193	4721	5366
Avril							8608	5561	3430	5198	5627
Mai							8608	4519	5001	3685	5005
Juin							4362	3529	4867	4205	4473
Juillet							8608	3924	4344	4346	4774
Août							8608	4722	3534	3141	3315
Septembre							8608	-	4043	3731	1999
Octobre							8608	8296	4354	422	-
Novembre							3682	4300	3792	528	2673
Décembre							4185	4525	3986	530	3026

10e3 m3

Les Thonys	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Janvier							-	4	-	127	97
Février							-	-	1	90	84
Mars							-	-	96	94	97
Avril							2681	23	-	192	142
Mai							2773	33	1	123	102
Juin							-	-	492	129	121
Juillet							2846	9	25	124	136
Août							-	23	34	103	84
Septembre							2928	-	7	112	86
Octobre							2965	4	392	144	88
Novembre							3213	9	69	84	103
Décembre							532	-	60	76	112

2 sources	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Janvier	6758	7433	8175	6250	8125	8525					
Février	6758	7433	8175	6250	8125	8525					
Mars	6758	7433	8175	6250	8125	8525					
Avril	6758	7433	8175	6250	8125	8525					
Mai	6758	7433	8175	6250	8125	8525					
Juin	6758	7433	8175	6250	8125	8525					
Juillet	6758	7433	8175	6250	8125	8525					
Août	6758	7433	8175	6250	8125	8525					
Septembre	6758	7433	8175	6250	8125	8525					
Octobre	6758	7433	8175	6250	8125	8525					
Novembre	6758	7433	8175	6250	8125	8525					
Décembre	6758	7433	8175	6250	8125	8525					

10e3 m3

81,1 89,2 98,1 75 97,5 102,3

Saint-Sulpice

La Lard	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Janvier	2300	3600	2858	3625	2758	4180	6748	5988	6065	6923	7292
Février	2300	3600	2858	3625	2758	4296	4997	6033	6337	6633	6845
Mars	2300	3600	2858	3625	2758	4519	5947	6692	9300	7368	7578
Avril	2300	3600	2858	3625	2758	4763	6006	5671	8467	6795	4322
Mai	2300	3600	2858	3625	2758	5507	6377	4752	7723	7631	5484
Juin	2300	3600	2858	3625	2758	4215	4127	6424	4585	4762	5484
Juillet	2300	3600	2858	3625	2758	3772	2999	6111	5611	3413	3136
Août	2300	3600	2858	3625	2758	3124	4574	5550	3478	3097	3829
Septembre	2300	3600	2858	3625	2758	3346	4429	4517	4416	2307	2458
Octobre	2300	3600	2858	3625	2758	3969	4578	4738	6617	3987	3657
Novembre	2300	3600	2858	3625	2758	4841	3287	4485	6383	5901	4441
Décembre	2300	3600	2858	3625	2758	6012	6227	4291	6885	6734	5256

10e3 m3

Pierre Rouge/St martin	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Janvier	4042	5125	5483	2475	2917	2395	4537	1107	1440	1184	1684
Février	4042	5125	5483	2475	2917	2774	3083	891	1248	1002	1687
Mars	4042	5125	5483	2475	2917	3010	3781	8939	1633	1352	1152
Avril	4042	5125	5483	2475	2917	3851	1888	702	1155	884	1458
Mai	4042	5125	5483	2475	2917	5552	3791	1418	1256	1010	1264
Juin	4042	5125	5483	2475	2917	4552	2998	1452	1270	981	1264
Juillet	4042	5125	5483	2475	2917	3669	2056	2014	1564	1585	1695
Août	4042	5125	5483	2475	2917	2484	1492	1605	1426	1585	1469
Septembre	4042	5125	5483	2475	2917	1675	1140	1428	1217	1283	1278
Octobre	4042	5125	5483	2475	2917	1987	1331	1047	1293	1189	1329
Novembre	4042	5125	5483	2475	2917	3593	1264	1294	1170	1056	1290
Décembre	4042	5125	5483	2475	2917	4392	1309	865	1181	1345	1963

10e3 m3

48,5 61,5 65,8 29,7 35

Vimines

La Combe	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Janvier	642	700	767	842	925	1017	3317	3317	2689	8073	2284
Février	642	700	767	842	925	1017	3317	3317	2689	6695	1937
Mars	642	700	767	842	925	1017	3317	3317	2689	7667	4069
Avril	642	700	767	842	925	1017	3317	3317	2689	7986	3167
Mai	642	700	767	842	925	1017	3317	3317	2689	8424	3630
Juin	642	700	767	842	925	1017	3317	3317	2689	4444	3630
Juillet	642	700	767	842	925	1017	3317	3317	2689	6817	6347
Août	642	700	767	842	925	1017	3317	3317	2689	5334	3993
Septembre	642	700	767	842	925	1017	3317	3317	2689	3921	5015
Octobre	642	700	767	842	925	1017	3317	3317	2224	3319	4657
Novembre	642	700	767	842	925	1017	3317	3317	4582	1854	3573
Décembre	642	700	767	842	925	1017	3317	3317	4395	3911	3304
10e3 m3	7,7	8,4	9,2	10,1	11,1	12,2	39,8	39,8	35,4		
Les Huïres	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Janvier	2817	3092	3400	3733	4100	4508	-	13076	-	2670	3579
Février	2817	3092	3400	3733	4100	4508	-	12795	-	2600	3083
Mars	2817	3092	3400	3733	4100	4508	-	-	-	2617	3129
Avril	2817	3092	3400	3733	4100	4508	-	-	-	2593	2882
Mai	2817	3092	3400	3733	4100	4508	-	8208	-	3235	2822
Juin	2817	3092	3400	3733	4100	4508	-	13002	1795	3563	2822
Juillet	2817	3092	3400	3733	4100	4508	-	13394	5125	1232	3412
Août	2817	3092	3400	3733	4100	4508	-	3404	3949	1831	3642
Septembre	2817	3092	3400	3733	4100	4508	-	4897	4663	1814	2259
Octobre	2817	3092	3400	3733	4100	4508	-	8460	4540	1583	2113
Novembre	2817	3092	3400	3733	4100	4508	5542	-	4371	2757	2933
Décembre	2817	3092	3400	3733	4100	4508	8416	-	2811	3051	5050
10e3 m3	33,8	37,1	40,8	44,8	49,2	54,1	1,8	1,8	29,5		

Saint-Cassin

Carret	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Janvier	5283	5675	2908	3367	3700	3700	-	1985	2130	3766	2516
Février	5283	5675	2908	3367	3700	3700	-	-	2177	2458	2318
Mars	5283	5675	2908	3367	3700	3700	-	2198	2324	2829	2465
Avril	5283	5675	2908	3367	3700	3700	-	2300	2256	3397	2825
Mai	5283	5675	2908	3367	3700	3700	2085	2159	2612	5301	3013
Juin	5283	5675	2908	3367	3700	3700	2274	2278	3119	3910	3304
Juillet	5283	5675	2908	3367	3700	3700	4733	1824	1075	1090	4844
Août	5283	5675	2908	3367	3700	3700	2963	-	3314	3724	3420
Septembre	5283	5675	2908	3367	3700	3700	3437	2353	3072	2784	3453
Octobre	5283	5675	2908	3367	3700	3700	1074	2030	2295	2399	3203
Novembre	5283	5675	2908	3367	3700	3700	1714	1942	2538	2301	3180
Décembre	5283	5675	2908	3367	3700	3700	1969	-	2443	2722	3296
10e3 m3	63,4	68,1	34,9	40,4	44,4	44,4					
Lovettaz	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Janvier	967	1125	867	908	992	992	1042	1685	1210	852	1597
Février	967	1125	867	908	992	992	1042	1167	1442	817	1028
Mars	967	1125	867	908	992	992	1042	1685	-	887	1207
Avril	967	1125	867	908	992	992	1042	1784	-	823	1278
Mai	967	1125	867	908	992	992	1042	1778	962	912	859
Juin	967	1125	867	908	992	992	1042	1709	1099	872	781
Juillet	967	1125	867	908	992	992	1042	1167	48	51	1036
Août	967	1125	867	908	992	992	1042	1855	1307	946	773
Septembre	967	1125	867	908	992	992	1042	2300	766	582	727
Octobre	967	1125	867	908	992	992	1042	2942	800	581	743
Novembre	967	1125	867	908	992	992	1042	1460	870	1076	724
Décembre	967	1125	867	908	992	992	1042	1167	836	1896	812
10e3 m3	11,6	13,5	10,4	10,9	11,9	11,9	12,5	20,7			
Quay	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Janvier								5073			2440
Février								-			1917
Mars								5370			2899
Avril								5387			2510
Mai							169	4895			4069
Juin							291	2877			4227
Juillet							234	3817			6613
Août							191	3255		1814	4633
Septembre							308	4223		8439	6890
Octobre							-	3247		7235	6463
Novembre							-	3387		2989	2956
Décembre							-	4371		4103	4465

Montagnole

Boisserette	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Janvier	5775	6700	4067	5083	4358	5828	1015	2621	6183	5724	1939
Février	5775	6700	4067	5083	4358	6665	570	2934	5397	6172	2798
Mars	5775	6700	4067	5083	4358	5961	7257	5704	6305	6427	5018
Avril	5775	6700	4067	5083	4358	6437	6881	6970	5517	3577	4330
Mai	5775	6700	4067	5083	4358	7887	7382	5782	4417	6066	4791
Juin	5775	6700	4067	5083	4358	6765	7285	7227	3489	4041	4916
Juillet	5775	6700	4067	5083	4358	4533	4030	6982	3724	887	5858
Août	5775	6700	4067	5083	4358	3536	3972	6742	4424	297	4725
Septembre	5775	6700	4067	5083	4358	2844	3430	4637	5159	261	3225
Octobre	5775	6700	4067	5083	4358	2751	3273	3502	5182	266	2448
Novembre	5775	6700	4067	5083	4358	2342	2469	2886	5658	224	2328
Décembre	5775	6700	4067	5083	4358	973	2359	5748	6511	214	3279
10e3 m3	69,3	80,4	48,8	61	52,3	55,6	49,8	62			

Saint-Jeoire-Prieuré

Triviers	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Janvier	208	4692	6117	3308	3500	3538	3241	11456	2093	4201	8229
Février	208	4692	6117	3308	3500	4032	2007	11245	6063	5024	16046
Mars	208	4692	6117	3308	3500	2945	4208	1485	6659	20534	14596
Avril	208	4692	6117	3308	3500	789	5913	13898	6466	17337	18130
Mai	208	4692	6117	3308	3500	4842	5543	1121	5167	21305	20784
Juin	208	4692	6117	3308	3500	8931	6404	-	2744	20726	19578
Juillet	208	4692	6117	3308	3500	6053	7447	1741	5536	20344	20637
Août	208	4692	6117	3308	3500	3572	5255	3665	5688	16360	18412
Septembre	208	4692	6117	3308	3500	2959	4636	5809	2657	4482	16438
Octobre	208	4692	6117	3308	3500	2535	5846	6277	3719	1067	11804
Novembre	208	4692	6117	3308	3500	2895	4534	5216	3922	7372	8641
Décembre	208	4692	6117	3308	3500	3553	5434	3922	5965	3792	11808
10e3 m3	2,5	56,3	73,4	39,7	42	46,7	60,1	66			

Challes-les-Eaux

Col des prés/Fontanettes	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Janvier	13492	8250	9108	7375	10300	32353	10862	2010	16305	14112	4029
Février	13492	8250	9108	7375	10300	32664	11200	10240	14807	13612	3986
Mars	13492	8250	9108	7375	10300	30030	15490	18917	14129	16400	5986
Avril	13492	8250	9108	7375	10300	36689	7250	17309	14172	16332	2951
Mai	13492	8250	9108	7375	10300	5847	15440	19024	16250	15618	3113
Juin	13492	8250	9108	7375	10300	7011	5904	15530	15081	10442	2975
Juillet	13492	8250	9108	7375	10300	1621	6546	13834	15703	6342	2521
Août	13492	8250	9108	7375	10300	12346	12092	1197	10272	2834	3753
Septembre	13492	8250	9108	7375	10300	7597	10220	9499	15197	-	3099
Octobre	13492	8250	9108	7375	10300	10618	14932	12194	14181	-	820
Novembre	13492	8250	9108	7375	10300	8586	8162	10810	13380	-	1059
Décembre	13492	8250	9108	7375	10300	12944	3927	16260	15906	2361	2689
10e3 m3	161,9	99	109,3	88,5	123,6						

Barby

Préventorium	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Janvier	1908	2392	3033	3942	3742	2500	1320	2047	2449	2930	3661
Février	1908	2392	3033	3942	3742	2500	1317	1844	2211	2513	3294
Mars	1908	2392	3033	3942	3742	2500	1317	2071	2256	2868	3956
Avril	1908	2392	3033	3942	3742	2500	1317	2333	1988	2828	3963
Mai	1908	2392	3033	3942	3742	2321	1317	2226	2478	3320	4126
Juin	1908	2392	3033	3942	3742	2847	1317	2298	2161	3317	4241
Juillet	1908	2392	3033	3942	3742	2500	1317	2148	2024	3410	379
Août	1908	2392	3033	3942	3742	2500	2058	1945	1959	3659	264
Septembre	1908	2392	3033	3942	3742	3272	2077	2174	2002	3717	482
Octobre	1908	2392	3033	3942	3742	1622	2184	2270	3360	3825	2712
Novembre	1908	2392	3033	3942	3742	2760	2121	2314	2852	3758	3680
Décembre	1908	2392	3033	3942	3742	2577	2118	2394	2784	3800	4530
10e3 m3	22,9	28,7	36,4	47,3	44,9	27,9	19,8				

Saint-Alban-Leyse

Verel/Pragondran	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Janvier	1975	2525	942	850	200	790	909	905	907	822	2165
Février	1975	2525	942	850	200	670	807	840	737	849	2050
Mars	1975	2525	942	850	200	653	919	981	806	870	2131
Avril	1975	2525	942	850	200	796	791	1084	1109	1038	2244
Mai	1975	2525	942	850	200	917	911	819	775	1478	2319
Juin	1975	2525	942	850	200	1092	1161	845	849	1650	2326
Juillet	1975	2525	942	850	200	1044	1116	830	871	2256	2568
Août	1975	2525	942	850	200	773	845	769	863	978	2065
Septembre	1975	2525	942	850	200	714	869	745	751	853	1928
Octobre	1975	2525	942	850	200	720	730	714	822	895	2370
Novembre	1975	2525	942	850	200	768	819	769	770	979	779
Décembre	1975	2525	942	850	200	878	1221	825	799	1124	938
	23,7	30,3	11,3	10,2	2,4	6,9	11,2	9,4			
Fontaine	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Janvier						1948	1706	1580	1591	1866	1250
Février						1901	1682	1431	1541	1752	926
Mars						2019	1634	1667	1636	1969	1908
Avril						1811	1428	1610	1512	1612	3056
Mai						2037	1526	1752	1685	2161	3070
Juin						1983	1764	1756	1781	2037	1852
Juillet						1833	1791	1899	1780	2292	1462
Août						1745	1573	1735	1684	1686	1148
Septembre						1757	1394	1540	1650	1517	992
Octobre						1608	1426	1520	1789	1521	887
Novembre						1254	1363	1384	1641	1497	1404
Décembre						1521	1513	1563	1784	1901	1547

Verel-Progondran

Combe Noire	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Janvier							-	-	-	9444	3936
Février							-	-	-	8876	3539
Mars							-	-	-	8104	4433
Avril							-	-	-	2978	4433
Mai							-	-	-	2873	4433
Juin							-	-	-	2719	4433
Juillet						2250	-	6186	7672	4229	
Août						-	9357	5391	6229	4136	
Septembre						-	9322	5023	3035	3185	
Octobre						1189	12134	5454	-	3589	
Novembre						-	5048	5233	3360	3550	
Décembre						2065	5316	7916	2015	5104	
						21,4	8,6	28,6	55,1	49	

La Thuile

Combe Noire	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Janvier							-	3017	2400	3028	4685
Février							-	2655	2304		3601
Mars							-	3699	2438	2925	2060
Avril							-	3513	2277	2799	4886
Mai							-	3324	2495	2947	5455
Juin							-	3432	2505	2788	4940
Juillet							-	3123	2518	3058	5170
Août							-	3883	2567	3197	4750
Septembre							-	3123	2373	2249	4385
Octobre						2940	2986	2523	2549	4198	
Novembre						2740	2923	3751	3222	3041	
Décembre						2908	3123	3049	4496	4447	
							38,8	31,2	13		

Puygros

Les Fougères	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Janvier							1741	2250	1772	3537	501
Février							1741	1704	1768	3444	478
Mars							1741	1933	2730	3390	521
Avril							1741	2982	1782	3560	783
Mai							1741	4232	2904	4119	817
Juin							1741	2334	3692	4366	1250
Juillet							1688	3132	1862	4586	1132
Août							2494	3817	1778	1183	995
Septembre							3008	-	3474	413	1236
Octobre							1932	4992	2950	357	1166
Novembre							2176	1916	2734	317	961
Décembre							2058	1988	3563	458	1088
							23,8	31,2			

Ravenets	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Janvier							2625	2425	2150	2042	1992
Février							2625	2425	2150	2042	1992
Mars							2625	2425	2150	2042	1992
Avril							2625	2425	2150	2042	1992
Mai							2625	2425	2150	2042	1992
Juin							2625	2425	2150	2042	1992
Juillet							2625	2425	2150	2042	1992
Août							2625	2425	2150	2042	1992
Septembre							2625	2425	2150	2042	1992
Octobre							2625	2425	2150	2042	1992
Novembre							2625	2425	2150	2042	1992
Décembre							2625	2425	2150	2042	1992
							31,5	29,1	25,8	24,5	23,9

Thoiry

Fontanettes/Marles	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Janvier	6258	6883	5317	5925	4325	4308	-	2780	-	814	1690
Février	6258	6883	5317	5925	4325	4308	-	2216	-	764	1586
Mars	6258	6883	5317	5925	4325	4308	-	2661	-	940	1836
Avril	6258	6883	5317	5925	4325	4308	820	1696	-	865	1767
Mai	6258	6883	5317	5925	4325	4308	3892	2774	-	987	1832
Juin	6258	6883	5317	5925	4325	4308	5489	3516	1018	978	1989
Juillet	6258	6883	5317	5925	4325	4308	5189	2406	1671	1318	3483
Août	6258	6883	5317	5925	4325	4308	4269	3049	1286	1730	3108
Septembre	6258	6883	5317	5925	4325	4308	3566	2986	465	465	3779
Octobre	6258	6883	5317	5925	4325	4308	4029	2564	1233	1644	5424
Novembre	6258	6883	5317	5925	4325	4308	1677	2344	727	1766	5143
Décembre	6258	6883	5317	5925	4325	4308	2885	3224	958	1650	2827
	75,1	82,6	63,8	71,1	51,9	51,7					

Curienne

	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Bardin	28 200	36 700	27 600	24 200	18 800	17 100	16 000	17 200	18 700	18 700
Labbiaz	1 200	2 100	4 100	1 300	5 100	1 700	1 300	2 800	1 000	1 000
Margeriaz	16 400	20 600	17 900	17 700	41 900	25 000	25 600	24 400	27 400	27 400
Carres noyer	60 300	70 200	59 800	54 300	52 600	48 300	49 000	53 800	51 300	51 300
Lacha	3 200	2 600	8 900	5 400	1 100	1 400	900	4 700	12 600	12 600

Les Deserts : déclarations annuelles (en m³)

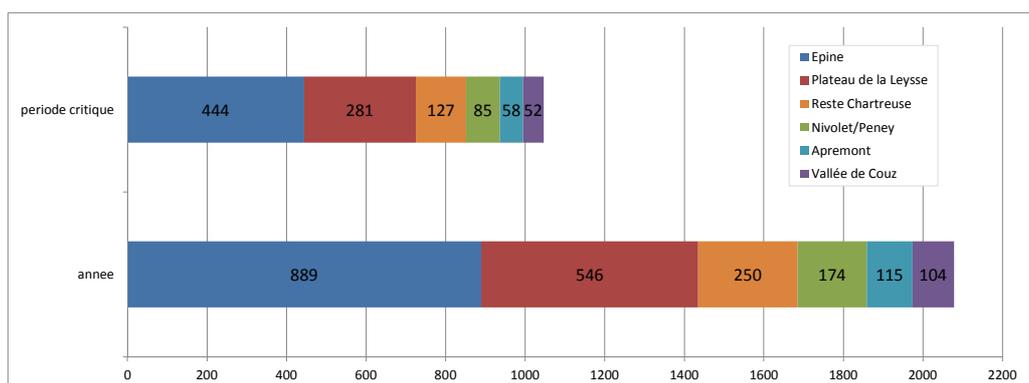
Milliers de m3	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Torne et Lachat	55,2	89,3	60,8	57,6	58,2	60,7	61,7	84,7	111,5	86	46
Grand peney	76,2	64,7	48,8	42,8	26,8	30,1	30,1	30	31,7	48	46,8

Apremont : déclarations annuelles(en milliers de m³)

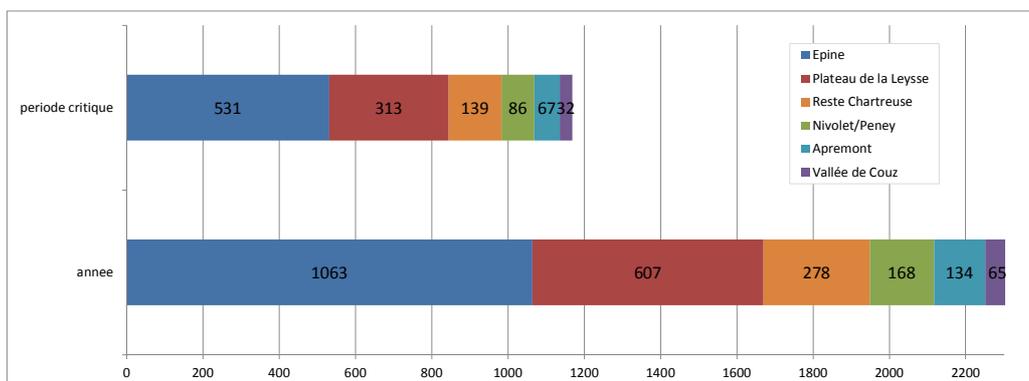
Milliers de m3	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Martin	0,8	0,8	0,7	2,2	2,1	0,8	0,8	0,7	1,2	0,4	0,8
Gros louis	5,3	6,1	5,9	8,1	8,1	6,6	6,4	6,2	9,3	9,2	6,7
Gorgeat	50,1	63,2	87,2	89,1	32	49,7	54,6	40,5	45,3	59,2	116,9
Fontaines/St Jean								7,5	13,6	11,6	17

Vallée de Couz : déclarations annuelles(en milliers de m³)

Annexe 10 : Volumes prélevés pour l'usage AEP aux captages de secteurs du bassin versant, sur l'année et sur la période critique en année moyenne et humide.

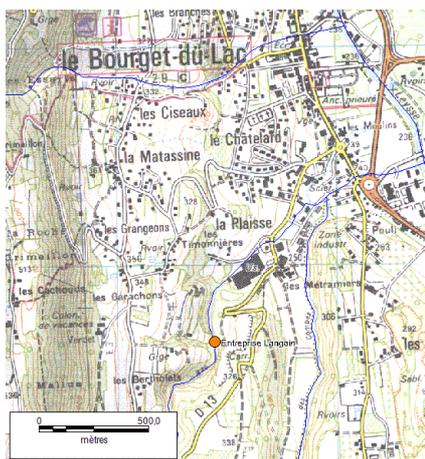


Année moyenne

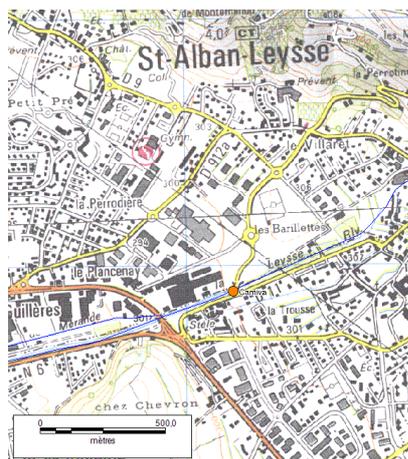


Année humide

Annexe 11 : Localisation des prélèvements industriels sur le bassin versant de la Lysse.



Entreprise Langain
 ~2,5 m³/h en période de lavage
 (3x8h/semaine)



Camiva - IVECO Magirus
 ~1600m³/an

Annexe 12 : données agricoles de cheptel, d'évolution, et de consommation (source : RGA 2000 et 2010).

	2010	évol 2000-2010	2000
Barberaz	76	-30%	109
Barby	0	-100%	17
Bassens	12	-78%	54
Challes-les-Eaux	207	47%	141
Chambery	1054	82%	579
Cuinenne	172	32%	130
Les Déserts	744	45%	512
Jacob-Bellecombette	98	-14%	114
Montagnole	225	-39%	370
Puygros	538	-1%	544
RAVOIRE	89	-14%	104
Saint-Alban-Leyse	5	-90%	49
Saint-Baldoph	82	-21%	104
Saint-Cassin	690	24%	558
Saint-Jean-d'Arvey	31	-21%	39
Saint-Jeoire-Prieuré	131	-19%	161
Thoiry	453	-2%	461
La Thuile	203	-30%	290
Verel-Pragondran	128	3%	124
APREMONT	38	-53%	81
Saint-Jean-de-Couz	40	-27%	55
Saint-Thibaud-de-Couz	239	-40%	400
Cognin	69	-17%	83
La Motte-Servolex	1174	-21%	1486
Saint-Sulpice	82	-50%	163
Vimines	378	-24%	495

	m3/s
Varon	0,00000
Rui des Combes*	0,00014
Nant Bruyant*	0,00016
Forezan*	0,00005
Hyeres*	0,00020
Albanne	0,00011
Leyse aval	0,00061
Leyse amont	0,00072

Consommation moyenne

Evolution du cheptel de 2000 à 2010

Leyse	total bovins	total vaches	total vaches	total vaches nouries	total equides	total aprins	total heures	total ovins	total brebis mères	oriso (l/l)	m3/mois	m3/s	l/s
BARBERAZ			0			0	0			-	-	-	#VALEUR!
BARBY			0	20	0	0	0	0	0	52	2	0,0000	0,0
BASSENS	52	20	0	20	0	0	0	0	0	218	113	72	0,0000
CHALLES-LES-EAUX	111	0	0	0	0	0	0	218	113	2371	72	0,0000	0,0
CHAMBERY	501	248	196	52	48	0	0	30	27	20341	620	0,0002	0,2
CURIENNE	106	55	0	15	13	0	0	35	25	1321	40	0,0000	0,0
DESERTS	453	218	153	65	46	0	0	0	0	15988	488	0,0002	0,2
JACOB-BELLECOMBETTE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0000	0,0
MONTAGNOLE	282	169	67	102	75	0	0	102	78	11662	356	0,0001	0,1
PUYGROS	534	248	178	50	17	0	0	0	0	16599	506	0,0002	0,2
RAVOIRE	63	42	0	0	28	0	0	0	0	1603	49	0,0000	0,0
SAINT-ALBAN-LEYSSE	43	21	0	17	0	0	0	0	0	43	1	0,0000	0,0
SAINT-BALDOPH	68	26	0	26	17	0	0	228	100	3003	92	0,0000	0,0
SAINT-CASSIN	470	295	207	88	0	41	23	301	234	23205	708	0,0003	0,3
SAINT-JEAN-D'ARVEY	35	0	0	0	0	0	0	0	0	36	1	0,0000	0,0
SAINT-JEOIRE-PRIEURE	173	74	0	74	35	0	0	0	0	2098	64	0,0000	0,0
SONNAZ	120	70	0	34	0	0	0	0	0	120	4	0,0000	0,0
THOIRY	425	241	173	68	18	0	0	0	0	16120	482	0,0002	0,2
THUILE	233	120	50	70	27	0	0	41	25	6468	197	0,0001	0,1
VEREL-PRAGONDRAN	0	0	0	0	0	0	0	433	421	8420	257	0,0001	0,1
APREMONT	0	0	0	0	37	0	0	0	0	2035	62	0,0000	0,0
SAINT-JEAN-DE-COUZ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0000	0,0
SAINT-THIBAUD-DE-COUZ	366	185	118	67	0	19	17	154	86	12456	380	0,0001	0,1
COGNIN	68	26	0	8	0	0	0	0	0	68	2	0,0000	0,0
MOTTE-SERVOLEX	1728	491	333	158	8	0	0	99	52	31513	961	0,0004	0,4
SAINT-SULPICE	157	51	0	38	0	0	0	61	33	817	25	0,0000	0,0
VIMINES	472	225	120	105	12	15	13	60	49	12572	383	0,0001	0,1

Données de 2000

Leyse	total bovins	total vaches	total vaches	total vaches nouries	total equides	total aprins	total heures	total ovins	total brebis mères	oriso (l/l)	m3/mois	m3/s	l/s
BARBERAZ			0			0	0			-	-	-	#VALEUR!
BARBY	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0000
BASSENS	12	4	0	4	0	0	0	0	0	12	0	0,0000	0,0
CHALLES-LES-EAUX	163	0	0	0	0	0	0	320	166	3481	106	0,0000	0,0
CHAMBERY	912	451	357	95	87	0	0	55	49	37028	1129	0,0004	0,4
CURIENNE	140	73	0	20	17	0	0	46	33	1748	53	0,0000	0,0
DESERTS	658	317	222	94	67	0	0	0	0	23233	709	0,0003	0,3
JACOB-BELLECOMBETTE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0000	0,0
MONTAGNOLE	171	103	41	62	46	0	0	62	47	7092	216	0,0001	0,1
PUYGROS	528	245	176	69	17	0	0	0	0	16416	501	0,0002	0,2
RAVOIRE	54	36	0	0	24	0	0	0	0	1372	42	0,0000	0,0
SAINT-ALBAN-LEYSSE	4	2	0	2	0	0	0	0	0	4	0	0,0000	0,0
SAINT-BALDOPH	54	21	0	21	13	0	0	180	79	2368	72	0,0000	0,0
SAINT-CASSIN	581	365	256	109	67	51	28	372	289	28694	875	0,0003	0,3
SAINT-JEAN-D'ARVEY	28	0	0	0	0	0	0	0	0	28	1	0,0000	0,0
SAINT-JEOIRE-PRIEURE	141	60	0	60	28	0	0	0	0	1707	52	0,0000	0,0
SONNAZ	120	70	0	34	0	0	0	0	0	120	4	0,0000	0,0
THOIRY	418	237	170	67	18	0	0	0	0	15840	483	0,0002	0,2
THUILE	163	84	35	49	19	0	0	29	18	4528	138	0,0001	0,1
VEREL-PRAGONDRAN	0	0	0	0	0	0	0	447	435	8692	265	0,0001	0,1
APREMONT	0	0	0	0	17	0	0	0	0	955	29	0,0000	0,0
SAINT-JEAN-DE-COUZ	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0000	0,0
SAINT-THIBAUD-DE-COUZ	219	111	71	40	0	11	10	92	51	7442	227	0,0001	0,1
COGNIN	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0,0000	0,0
MOTTE-SERVOLEX	57	22	0	7	0	0	0	0	0	57	2	0,0000	0,0
SAINT-SULPICE	1365	388	263	125	6	0	0	78	41	24897	759	0,0003	0,3
SAINT-SULPICE	79	26	0	19	0	0	0	31	17	411	13	0,0000	0,0
VIMINES	360	172	92	80	9	11	10	46	37	9600	283	0,0001	0,1

Données de 2010 estimées (avec la diminution observée entre les données générales de 2000 à 2010)

Annexe 13 : Présentation de la méthodologie Estimhab développée par le Cémagref. (Cémagref, 2008)

Dans un premier temps, un peuplement piscicole est retenu. Il se base sur ceux observés dans le cours d'eau lors des campagnes de pêches électriques et/ou sur le peuplement théorique obtenu avec les caractéristiques du cours d'eau. Ensuite deux campagnes de terrain permettent d'obtenir un jeu de données (hauteurs, largeurs mouillées et granulométrie, cf. ci-dessous) pour deux débits différents :

- un débit Q1 le plus bas possible ;
- un débit Q2, de préférence, proche du Q50 et au moins supérieur à 2 fois le débit Q1.

N.B. : la mesure des débits Q1 et Q2 doit être la plus précise possible. Le Q50 est nécessairement connu mais sa précision peut être moindre que celle des débits Q1 et Q2.

Sur le terrain :

Un tronçon d'au moins 15 fois la largeur de plein bord est choisi. Il est nécessaire d'avoir des faciès représentatifs du cours d'eau se répétant plusieurs fois, une pente inférieure à 5 % et moins de 40 % d'artificialisation du cours d'eau.

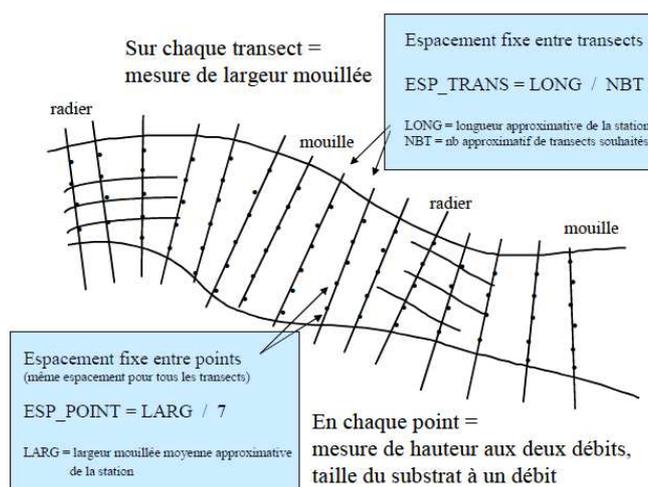


Schéma présentant les espacements nécessaires pour les mesures de terrains (source : Cémagref 2008).

Pour obtenir une centaine de points de mesure, une quinzaine de transects perpendiculaires à l'écoulement sont considérés. Sur chacun de ces transects, les points de mesures sont également pris à intervalle régulier et les paramètres suivants y sont ensuite mesurés :

- largeur mouillée du transect ;
- à chaque point de mesure régulièrement espacé :
 - o la hauteur d'eau ;
 - o la taille moyenne du substrat sur lequel la hauteur a été mesurée.

N.B. : il est important de ne pas choisir les points de mesure (mesure au hasard). La mesure de la granulométrie peut se faire que pour un des deux débits s'il n'y a pas changement du lit du cours d'eau après une crue par exemple.

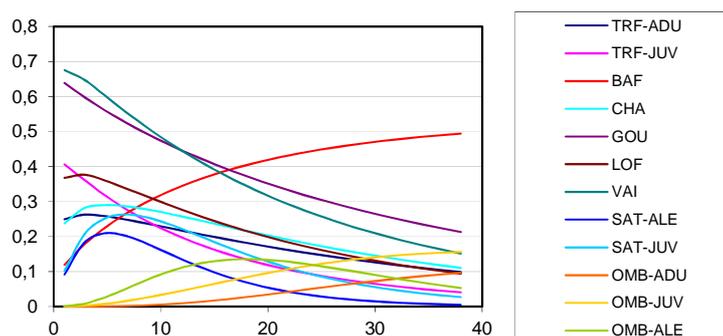
Sur le module Excel Estimhab :

Les deux jeux de mesures à chaque débit sont entrés avec les 2 mesures de débits Q1 et Q2, le Q50 du cours d'eau ainsi que la gamme de débits sur laquelle l'opérateur souhaite observer les résultats :

débit (m3/s)	largeur (m)	hauteur (m)
2	29	0,21
60	45	1,12
débit médian naturel Q50 (m3/s)		
25		
taille du substrat (m)		
0,25		
gamme de modélisation (débits, m3/s)		
1	38	

NB : la gamme de modélisation doit faire partie de la gamme de validité du modèle, c'est-à-dire $Q_1/10 - 5*Q_2$.

C'est à partir de ces données que le modèle calcule des valeurs d'habitat (allant de 0 à 1) et des surfaces potentielles utilisables (SPU) en fonction du débit pour chaque espèce piscicole qu'il considère. Le tracé graphique permet d'observer l'évolution de l'habitabilité :

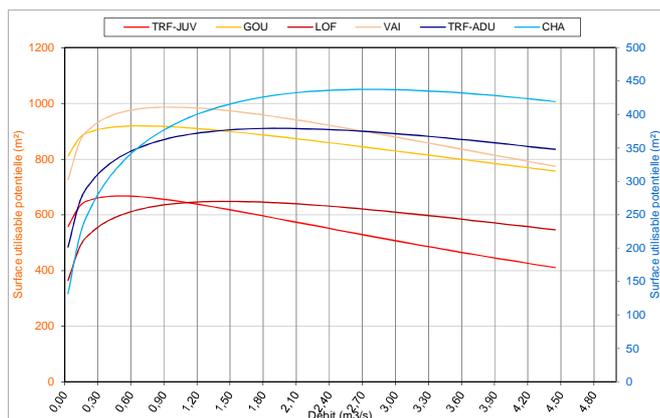


Graphique de résultats (notes d'habitat) du modèle Estimhab avec les espèces piscicoles considérées par la modèle (Cémagref, 2008).

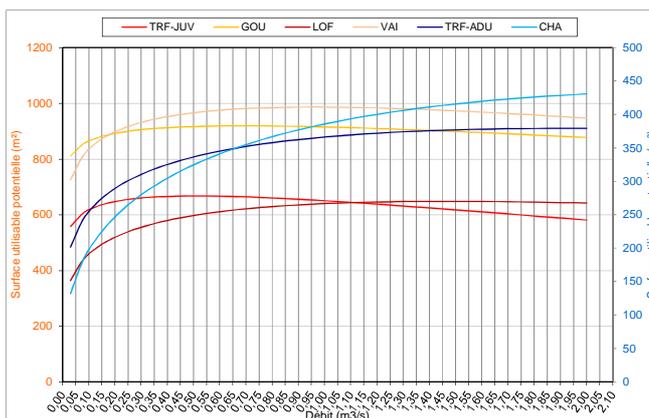
Le modèle présente l'évolution pour toutes les espèces piscicoles qu'il considère. Pour la présente étude, seules les espèces appartenant au peuplement retenu sont considérées.

L'estimation du DMB et de son intervalle se fait de manière graphique. Il est alors nécessaire :

- d'ajouter des points de calcul intermédiaire au modèle de façon à améliorer la précision de la courbe pour les débits les plus faibles (ceux intéressant l'estimation du DMB) ;
- d'ajuster l'échelle des courbes de façon à pouvoir observer l'intervalle « d'accroissement du risque » sur une gamme cohérente (ici du plus bas débit jusqu'à celui où les notes et le SPU de stabilisent, intervalle d'interprétation).



intervalle de validité du modèle



intervalle d'interprétation

Evolution de la SPU de plusieurs espèces pour un tronçon de cours d'eau en fonction du débit, sur deux intervalles de débits.

L'intervalle de débits dans lequel la vie espèces de poissons retenues est mise en danger correspond au croisement des évolutions de chaque espèce.

Ainsi, il propose une valeur basse, limitante pour le développement aquatique, et des valeurs auxquelles la situation ne doit pas perdurer.

L'évolution par guildes (caractérisant un faciès) est utilisée lorsqu'une espèce appartient au peuplement du tronçon mais n'entre pas dans la liste de celles utilisées par le modèle.

Le cas se présente pour le blageon, représenté par la guildes « rive » lorsqu'il a une taille inférieure à 8 cm et par la guildes « chenal » pour une taille supérieure à 8 cm. La lecture des courbes est la même que précédemment.

Annexe 14 : Valeurs prises en compte pour l'application du modèle Estimhab sur les stations des cours d'eau du bassin versant de la Leyse.

Leyse au Tremblay

débit (m3/s)	largeur (m)	hauteur (m)
0,890	14,723	0,356
0,300	13,950	0,282
débit médian naturel Q50 (m3/s)		
3,72		
taille du substrat (m)		
0,122		
gamme de modélisation (débits, m3/s)		
0,03	2	

Leyse en amont de la confluence avec la Doria

débit (m3/s)	largeur (m)	hauteur (m)
0,193	6,57	0,24
1,22	9,67	0,346931818
débit médian naturel Q50 (m3/s)		
1		
taille du substrat (m)		
0,26		
gamme de modélisation (débits, m3/s)		
0,0193	1,4	

Albanne

débit (m3/s)	largeur (m)	hauteur (m)
0,070	4,05	0,18
0,211	4,16	0,26
débit médian naturel Q50 (m3/s)		
0,462		
taille du substrat (m)		
0,09		
gamme de modélisation (débits, m3/s)		
0,007	0,450	

Hyères

débit (m3/s)	largeur (m)	hauteur (m)
0,197	8,83	0,113
0,82	9,96	0,183
débit médian naturel Q50 (m3/s)		
0,889		
taille du substrat (m)		
0,16		
gamme de modélisation (débits, m3/s)		
0,0197	1,3	

Forézan

débit (m3/s)	largeur (m)	hauteur (m)
0,0531	4,136	0,108
0,49	4,95	0,207
débit médian naturel Q50 (m3/s)		
0,122		
taille du substrat (m)		
0,12		
gamme de modélisation (débits, m3/s)		
0,00531	0,7	

Nant Bruyant

débit (m3/s)	largeur (m)	hauteur (m)
0,0818	4,16866667	0,104
0,37	4,63	0,176
débit médian naturel Q50 (m3/s)		
0,15		
taille du substrat (m)		
0,11		
gamme de modélisation (débits, m3/s)		
0,00818	0,5	

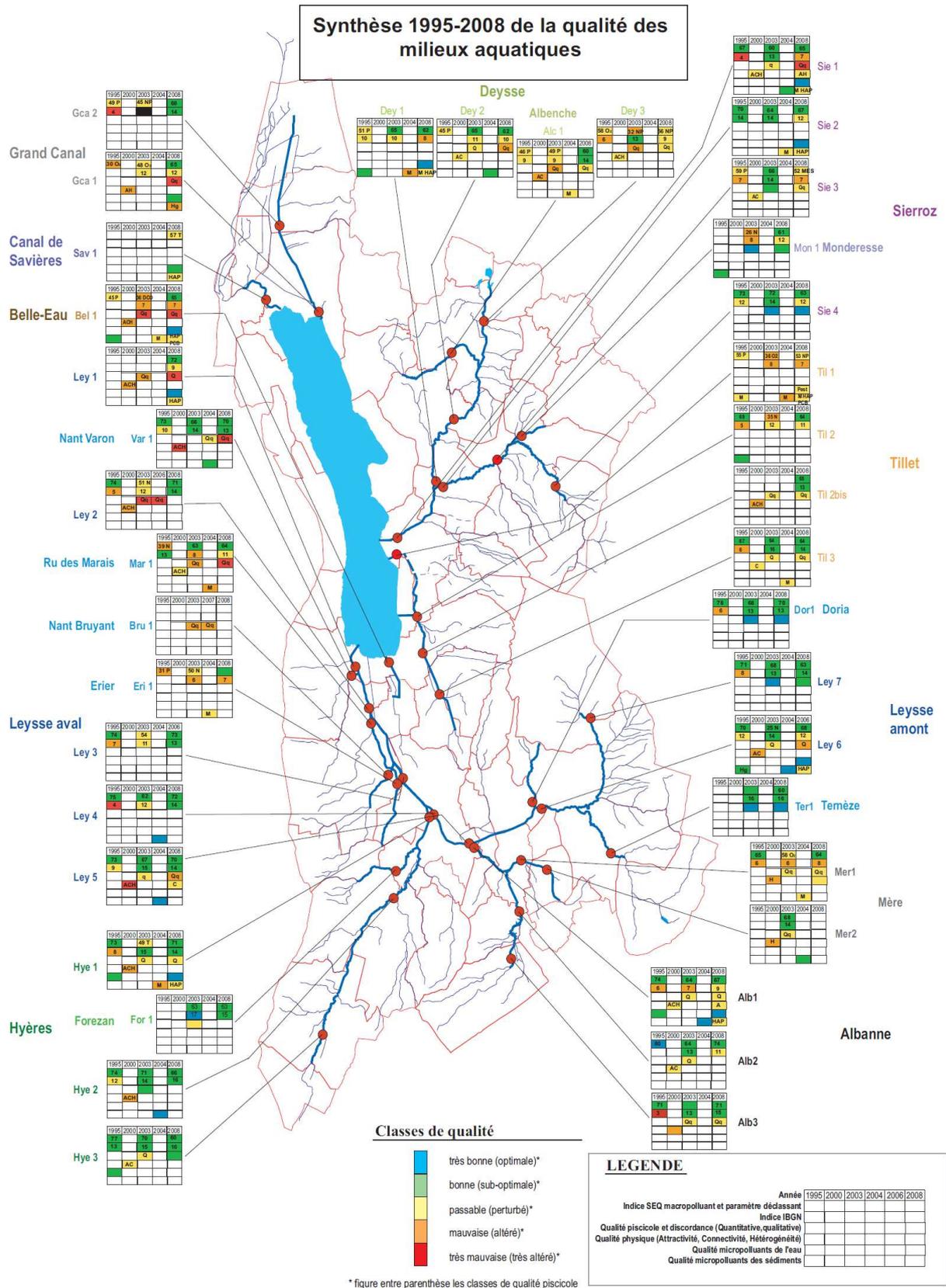
Ruisseau des Combes

débit (m3/s)	largeur (m)	hauteur (m)
0,0839	2,35266667	0,121
0,50	2,87	0,208
débit médian naturel Q50 (m3/s)		
0,08		
taille du substrat (m)		
0,07		
gamme de modélisation (débits, m3/s)		
0,00839	0,3	

Nant Varon

débit (m3/s)	largeur (m)	hauteur (m)
0,1526	4,81666667	0,133
0,46	5,06	0,215
débit médian naturel Q50 (m3/s)		
0,258		
taille du substrat (m)		
0,10		
gamme de modélisation (débits, m3/s)		
0,01526	0,7	

Annexe 15 : Synoptique présentant la synthèse des indices de qualité des milieux aquatiques des cours d'eau du bassin versant du lac du Bourget lors des différents observatoires.



Annexe 16 : Classement des cours d'eau en réservoir biologique sur le bassin versant de la Leysse dans le SDAGE Rhône-Méditerranée.

